



rok zał. 1993

PRACOWNIA PROJEKTOWA OCHRONY ŚRODOWISKA

mgr inż. Andrzej Zazula

50-012 Wrocław ul. Kościuszki 44/7

tel. (071) 794-54-54

tel. kom. 602-365-532

fax (071) 794-54-54

e-mail: eko@eko.wroclaw.pl

www.eko.wroclaw.pl

NIP : 897-113-47-01

REGON : 930243211

RAPORT

O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO PRZEDSIĘWZIĘCIA

BUDOWA BIOELEKTROWNI RZĘDÓW O MOCY ELEKTRYCZNEJ DO 10 MW

(gmina Tuczępy, powiat buski, województwo świętokrzyskie)

Podstawa opracowania : Ustawa z dn. 27-04-2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. nr 62, poz. 627 z późn. zm.)
Ustawa z dn. 03-10-2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa
w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227)

Autor : mgr inż. Andrzej Zazula

Nazwa : BIOELEKTROWNIE ŚWIĘTOKRZYSKIE MK Sp. z o.o.

Adres : ul. Targowa 18, 25-516 Kielce 15, skr. poczt. 62

Kontakt : Marek Kurtyka - Prezes

tel. 606-646-424, e-mail: m.kurtyka@termo-klima.pl

Wojciech Łukaszek - Pełnomocnik ds. realizacji inwestycji

tel. 600-135-708, e-mail: wojciech.lukaszek@bioelektrownieswietokrzyskie.pl

E-mail : info@bioelektrownieswietokrzyskie.pl

Internet : www.bioelektrownieswietokrzyskie.pl

Wrocław, październik 2013 r.

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	1
0. DANE OGÓLNE	4
0.1. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA	4
0.2. PODSTAWY PRAWNE	4
0.3. ZAKRES OPRACOWANIA	5
0.4. DANE OSOBY SPORZĄDZAJĄCEJ RAPORT	7
1. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA	7
1.1. DANE OGÓLNE	7
1.1.1. Wnioskodawca - Inwestor	7
1.1.2. Koordynatorzy Projektu	7
1.1.2.1. TERMO-KLIMA MK Spółka z o.o. Sp. Komandytowa	7
1.1.2.2. EKOENERGIA – Ola Łukaszek	8
1.1.3. Nazwa i adres przedsięwzięcia	8
1.2. CEL PRZEDSIĘWZIĘCIA	8
1.3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRZEDSIĘWZIĘCIA	9
1.3.1. Lokalizacja	9
1.3.2. Planowane zagospodarowanie terenu przedsięwzięcia	10
1.4. WARUNKI WYKORZYSTYWANIA TERENU W FAZIE REALIZACJI I EKSPLOATACJI	11
1.4.1. Stan aktualny	11
1.4.2. Stan projektowany	12
1.5. CECHY CHARAKTERYSTYCZNE PROCESÓW PRODUKCYJNYCH	13
1.5.1. Założenia wstępne	13
1.5.2. Opis technologii	15
1.5.2.1. Podstawy teoretyczne procesu technologicznego	15
1.5.2.2. Opis procesu technologicznego	18
1.5.3. Zasady efektywnej pracy bioelektrowni w technologii ELECTRA®	23
1.5.3.1. Eksploatacja agregatów kogeneracyjnych	23
1.5.3.2. Dostarczanie substratów i surowców pomocniczych na teren bioelektrowni	23
1.5.3.3. Przeróbka osadu pofermentacyjnego na nawozy organiczne	24
1.5.3.4. Komunikacja na terenie bioelektrowni	25
1.5.4. Zużycie materiałów, surowców, paliw i energii	25
1.5.4.1. Rodzaje i zużycie substratów	25
1.5.4.2. Bilans gazowy i nawozowy substratów	26
1.5.4.3. Wymagana moc elektryczna bioelektrowni i jej moc cieplna	26
1.5.4.4. Bilans wody w instalacji	27
1.5.5. Wyposażenie technologiczne i obiekty kubaturowe bioelektrowni	27
1.5.5.1. Agregaty kogeneracyjne	27
1.5.5.2. Zbiornik przygotowania zasadniczego z mikronizerem	28
1.5.5.3. Komora fermentacyjna	29
1.5.5.4. Zbiornik biogazu	30
1.5.5.5. Mikroocyszczalnia	31
1.5.5.6. Odsiarczanie biogazu	31
1.5.5.7. Zbiornik buforowy wody	32
1.5.5.8. Budynek produkcji nawozu, magazyn i pomieszczenia techniczne	33
1.5.5.9. Siłownia	35
1.5.5.10. Budynek biurowo – socjalny i laboratorium	35
1.5.5.11. Wiaty pod maszyny	35
1.5.5.12. Budynek gospodarczy pomiędzy komorami fermentacyjnym	35
1.5.5.13. Budynek warsztatu podręcznego w bazie maszynowej	35
1.5.5.14. Pochodnia gazowa	36
1.6. PRZEWIDYWANE WIELKOŚCI EMISJI WYNIKAJĄCE Z FUNKCJONOWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA	36
1.6.1. Emisja do powietrza	36



1.6.1.1. Emisja zanieczyszczeń ze spalania biogazu w agregatach kogeneracyjnych.....	36
1.6.1.2. Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu.....	40
1.6.1.3. Emisja awaryjna z pochodni gazowej.....	41
1.6.1.4. Pozostałe emisje zanieczyszczeń do powietrza.....	43
1.6.1.5. Emisja łączna z całego terenu przedsięwzięcia.....	45
1.6.2. <i>Emisja hałasu</i>	45
1.6.2.1. Źródła hałasu w trakcie realizacji przedsięwzięcia.....	45
1.6.2.2. Źródła emisji hałasu w trakcie eksploatacji przedsięwzięcia.....	46
1.6.3. <i>Emisja ścieków</i>	48
1.6.3.1. Gospodarka wodna i ścieki poprodukcyjne.....	48
1.6.3.2. Ścieki opadowe.....	50
1.6.3.2. Ścieki bytowo-gospodarcze.....	51
1.6.4. <i>Emisja odpadów</i>	52
1.6.4.1. Etap realizacji.....	52
1.6.4.2. Etap eksploatacji.....	52
2. OPIS ELEMENTÓW PRZYRODNICZYCH ŚRODOWISKA OBJĘTYCH ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	53
2.1. WARUNKI TERENOWE.....	53
2.1.1. <i>Morfologia terenu</i>	53
2.1.2. <i>Budowa geologiczna</i>	54
2.1.3. <i>Wody podziemne</i>	56
2.1.4. <i>Wody powierzchniowe</i>	56
2.1.5. <i>Gleby</i>	57
2.1.6. <i>Szata roślinna i zwierzęca</i>	57
2.2. OBSZARY PODLEGAJĄCE SPECJALNEJ OCHRONIE I OBSZARY NATURA 2000.....	58
2.3. WARUNKI KLIMATYCZNE.....	60
2.4. AKTUALNY STAN ŚRODOWISKA.....	65
2.4.1. <i>Ochrona powietrza</i>	65
2.4.1.1. Normy dopuszczalne.....	65
2.4.1.2. Tło zanieczyszczeń.....	66
2.4.2. <i>Klimat akustyczny</i>	67
2.4.2.1. Normy dopuszczalne.....	67
2.4.2.2. Pozanormatywne kryteria oceny uciążliwości hałasu.....	68
3. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	69
3.1. WARIANT POLEGAJĄCY NA NIEPODEJMOWANIU PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	69
3.2. WARIANT NAJKORZYSTNIEJSZY DLA ŚRODOWISKA.....	69
3.3. WARIANT ALTERNATYWNY Z PUNKTU WIDZENIA OCHRONY ŚRODOWISKA.....	70
4. PRZEWIDYWANE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO.....	71
4.1. ETAP REALIZACJI.....	71
4.2. ETAP EKSPLOATACJI.....	72
4.2.1. <i>Zanieczyszczenia atmosferyczne</i>	72
4.2.1.1. Metodyka i dane wyjściowe do obliczeń.....	72
4.2.1.2. Aerodynamiczna szorstkość terenu.....	73
4.2.1.3. Dane wyjściowe.....	73
4.2.1.4. Wyniki obliczeń i wnioski.....	77
4.2.2. <i>Hałas</i>	89
4.2.2.1. Metodyka i dane wyjściowe do obliczeń.....	89
4.2.2.2. Wyniki obliczeń.....	92
4.2.3. <i>Gospodarka wodno-ściekowa</i>	96
4.2.3.1. Przewidywane oddziaływanie na środowisko.....	96
4.2.3.2. Analiza wpływu realizacji planowanego przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza.....	97
4.2.4. <i>Gospodarka odpadami</i>	100
4.2.5. <i>Oddziaływanie na inne elementy środowiska</i>	100



4.2.5.1. Oddziaływanie w zakresie zapachów.....	100
4.2.5.2. Oddziaływanie na ludzi, zwierzęta i rośliny.....	101
4.2.5.3. Oddziaływanie na krajobraz, dobra kultury i dobra materialne.....	101
4.2.5.4. Oddziaływanie wynikające z emisji pola elektromagnetycznego.....	101
4.2.6. Oddziaływanie na środowisko w sytuacjach awaryjnych.....	102
4.2.7. Zagadnienie transgranicznego oddziaływania na środowisko.....	102
4.3. ETAP LIKWIDACJI.....	102
5. UZASADNIENIE WARIANTU WYBRANEGO PRZEZ WNIOSKODAWCĘ.....	103
5.1 WARIANT PODSTAWOWY, WYBRANY PRZEZ WNIOSKODAWCĘ.....	103
5.2. WARIANTY ALTERNATYWNE.....	103
6. OPIS PRZEWIDYWANYCH, ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO.....	104
6.1. ODDZIAŁYWANIE WYNIKAJĄCE Z ISTNIENIA PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	104
6.2. ODDZIAŁYWANIE WYNIKAJĄCE Z WYKORZYSTANIA ZASOBÓW ŚRODOWISKA.....	104
6.3. ODDZIAŁYWANIE WYNIKAJĄCE Z EMISJI DO ŚRODOWISKA.....	105
6.4. OPIS METOD PROGNOZOWANIA ZASTOSOWANYCH W RAPORCIE.....	105
7. OPIS PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, OGRANICZANIE I KOMPENSACJĘ PRZYRODNICZĄ NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO.....	107
7.1. ETAP BUDOWY.....	107
7.2. ETAP EKSPLOATACJI.....	107
7.3. ETAP LIKWIDACJI.....	108
8. PORÓWNANIE PROPONOWANEJ TECHNOLOGII Z TECHNOLOGIĄ SPEŁNIAJĄCĄ WYMAGANIA, O KTÓRYCH MOWA W ARTYKULE 143 USTAWY PRAWO OCHRONY ŚRODOWISKA.....	108
9. ANALIZA KONIECZNOŚCI USTANOWIENIA OBSZARU OGRANICZONEGO ODDZIAŁYWANIA.....	111
10. PRZEDSTAWIENIE ZAGADNIENIŃ W FORMIE GRAFICZNEJ.....	111
11. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH ZWIĄZANYCH Z PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM.....	111
12. PROPOZYCJE MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE JEGO BUDOWY I EKSPLOATACJI.....	113
12.1. ETAP BUDOWY.....	113
12.2. ETAP EKSPLOATACJI.....	113
13. TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCE Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY, JAKIE NAPOTKANO, OPRACOWUJĄC RAPORT.....	114
14. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM INFORMACJI ZAWARTYCH W RAPORCIE.....	114
15. ŹRÓDŁA INFORMACJI STANOWIĄCE PODSTAWĘ DO SPORZĄDZENIA RAPORTU.....	121
15.1. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE.....	121
15.2. WYBRANE AKTY PRAWNE.....	121
16. ZAŁĄCZNIKI.....	123



0. DANE OGÓLNE.

0.1. Przedmiot i cel opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia o nazwie: „Budowa Bioelektrowni Rzędów o mocy elektrycznej do 10 MWe w miejscowości Rzędów” (gmina Tuczępy, powiat buski, województwo świętokrzyskie).

Celem opracowania jest określenie wpływu na środowisko planowanego przedsięwzięcia, w zakresie wymaganym do wystąpienia z wnioskiem o uzyskanie „decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach”, określającej środowiskowe uwarunkowania realizacji przedsięwzięcia¹.

0.2. Podstawy prawne.

Uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wymagane jest dla planowanych przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko lub przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, przed wydaniem decyzji administracyjnych wyszczególnionych w art. 72 ustawy z dn. 03-10-2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227 z późn. zm.).]

Kryteria kwalifikacji przedsięwzięć pod względem oddziaływania na środowisko zawarte są w rozporządzeniu Rady Ministrów z dn. 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. nr 213, poz. 1397).

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem, sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko mogą wymagać m.in. „instalacje do produkcji paliw z produktów roślinnych...”², jak również: zabudowa przemysłowa lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy³ nie mniejszej niż 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a^{4 5}.

Przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko w ramach, którego wykonywany jest raport o oddziaływaniu na środowisko wymaga⁶ realizacja planowanego przedsięwzięcia mogącego zawsze znacząco oddziaływać na środowisko lub planowanego przedsięwzięcia mogącego potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (jeżeli obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko został stwierdzony przez odpowiedni organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, na podstawie art. 63 ust. 1.⁷ w/w ustawy).

¹ Art. 71 ust. 1 ustawy z dn. 03-10-2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227 z późn. zm.).

² ... z wyłączeniem instalacji do wytwarzania biogazu rolniczego w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. — Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, z późn. zm.) o zainstalowanej mocy elektrycznej nie większej niż 0,5 MW lub wytwarzających ekwiwalentną ilość biogazu rolniczego wykorzystywanego do innych celów niż produkcja energii elektrycznej (§ 3, ust. 1, pkt 45 rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko - Dz.U. nr 213, poz. 1397).

³ Przez powierzchnię zabudowy rozumie się powierzchnię terenu zajęłą przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia.

⁴ Zabudowa przemysłowa lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1—5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1—3 tej ustawy.

⁵ § 3, ust. 1, pkt 52b rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. nr 213, poz. 1397).

⁶ Art. 59. ust 1. ustawy j.w.

⁷ Realizacja planowanego przedsięwzięcia innego niż wymienione wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000, jeżeli: 1) przedsięwzięcie to może znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000, a nie jest bezpośrednio związane z ochroną tego



Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko planowanego przedsięwzięcia obejmuje takie etapy, jak: weryfikacja raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, uzyskanie wymaganych ustawą opinii i uzgodnień oraz zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu⁸.

0.3. Zakres opracowania.

Zgodnie z obowiązującą w Polsce ustawą z dn. 03-10-2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227, art. 66, ust. 1, pkt 1 - 20) - raport o oddziaływaniu na środowisko powinien zawierać następujące elementy:

1. Opis planowanego przedsięwzięcia, a w szczególności:
 - a) charakterystykę całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania,
 - b) główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych,
 - c) przewidywane rodzaje i ilości zanieczyszczeń, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia;
2. Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody;
3. Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami;
4. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia⁹;
5. Opis analizowanych wariantów, w tym:
 - a) wariantu proponowanego przez wnioskodawcę oraz racjonalnego wariantu alternatywnego,
 - b) wariantu najkorzystniejszego dla środowiska wraz z uzasadnieniem ich wyboru;
6. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko¹⁰;
7. Uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu, ze wskazaniem jego oddziaływania na środowisko, w szczególności na:
 - a) ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, wodę i powietrze,
 - b) powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi, klimat i krajobraz,
 - c) dobra materialne,

obszaru lub nie wynika z tej ochrony; 2) obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 został stwierdzony na podstawie art. 96 ust. 1. ustawy j.w.

⁸ Art. 3, ust. 1, pkt. 8 ustawy j.w.

⁹ Informacje, o których mowa w punktach 4 - 8 (art. 66, ust. 1 ustawy j.w.) powinny uwzględniać przewidywane oddziaływanie analizowanych wariantów na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru.

¹⁰ W razie stwierdzenia możliwości transgranicznego oddziaływania na środowisko, informacje, o których mowa w punktach 1 – 16 (art. 66 ust. 1 ustawy j.w.) powinny uwzględniać określenie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia poza terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.



- d) zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków,
- e) wzajemne oddziaływanie między elementami, o których mowa w lit. a-d;
8. Opis metod prognozowania zastosowanych przez wnioskodawcę oraz opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko, wynikające z:
 - a) istnienia przedsięwzięcia,
 - b) wykorzystywania zasobów środowiska,
 - c) emisji;
9. Opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, w szczególności na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru;
10. Dla dróg będących przedsięwzięciami mogącymi zawsze znacząco oddziaływać na środowisko:
 - a) określenie założeń do:
 - ratowniczych badań zidentyfikowanych zabytków znajdujących się na obszarze planowanego przedsięwzięcia, odkrywanych w trakcie robót budowlanych,
 - programu zabezpieczenia istniejących zabytków przed negatywnym oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia oraz ochrony krajobrazu kulturowego,
 - b) analizę i ocenę możliwych zagrożeń i szkód dla zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, w szczególności zabytków archeologicznych, w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia;
11. Jeżeli planowane przedsięwzięcie jest związane z użyciem instalacji, porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska¹¹;
12. Wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia jest konieczne ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, oraz określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich; nie dotyczy to przedsięwzięć polegających na budowie drogi krajowej¹²;
13. Przedstawienie zagadnień w formie graficznej;
14. Przedstawienie zagadnień w formie kartograficznej w skali odpowiadającej przedmiotowi i szczegółowości analizowanych w raporcie zagadnień oraz umożliwiającej kompleksowe przedstawienie przeprowadzonych analiz oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko;
15. Analizę możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem;
16. Przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji lub użytkowania, w szczególności na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru;
17. Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport;

¹¹ Jeżeli planowane przedsięwzięcie jest związane z użyciem instalacji objętej obowiązkiem uzyskania pozwolenia zintegrowanego, raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko powinien zawierać porównanie proponowanej techniki z najlepszymi dostępnymi technikami.

¹² Jeżeli dla planowanego przedsięwzięcia jest konieczne ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania, do raportu powinna być załączona poświadczona przez właściwy organ kopia mapy ewidencyjnej z zaznaczonym przebiegiem granic obszaru, na którym jest konieczne utworzenie obszaru ograniczonego użytkowania. Nie dotyczy to przedsięwzięć polegających na budowie drogi krajowej.



18. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie, w odniesieniu do każdego elementu raportu;
19. Nazwisko osoby lub osób sporządzających raport;
20. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu.

Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko powinien również uwzględniać oddziaływanie przedsięwzięcia na etapach jego realizacji, eksploatacji lub użytkowania oraz likwidacji (art. 66. ust. 6 ustawy z dn. 03-10-2008, Dz.U. nr 199, poz. 1227).

0.4. Dane osoby sporządzającej raport.

Imię i Nazwisko : Andrzej Zazula
Firma : Pracownia Projektowa Ochrony Środowiska
Adres : 50-012 Wrocław ul. Kościuszki 44/7
Telefon / fax : +48 71 794 54 54
Tel. kom. : +48 602 365 532
E-mail : eko@eko.wroclaw.pl
Internet : www.eko.wroclaw.pl

1. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA.

1.1. Dane ogólne.

1.1.1. Wnioskodawca - Inwestor.

Nazwa : BIOELEKTROWNIE ŚWIĘTOKRZYSKIE MK Sp. z o.o.
Adres : ul. Targowa 18, 25-516 Kielce 15, skr. poczt. 62
Telefon : 606-646-424, 600-135-708
Osoba do kontaktu : Marek Kurtyka - Prezes
Wojciech Łukaszek - Pełnomocnik ds. realizacji inwestycji
m.kurtyka@termo-klima.pl
wojciech.lukaszek@bioelektrownieswietokrzyskie.pl
E-mail : info@bioelektrownieswietokrzyskie.pl
Internet : www.bioelektrownieswietokrzyskie.pl
NIP : 9591950518
REGON : 260662136
KRS : 0000444930

1.1.2. Koordynatorzy Projektu.

1.1.2.1. TERMO-KLIMA MK Spółka z o.o. Sp. Komandytowa.

Nazwa : TERMO-KLIMA MK Spółka z o.o. Sp. Komandytowa
Adres : 40-749 Katowice ul. Tartaczna 12
Telefon : tel. +48 32 353 21 20, tel./fax +48 32 202 53 87



Osoba do kontaktu : Marek Kurtyka – Prezes, tel. kom. +48 606 64 64 24,
e-mail: m.kurtyka@termo-klima.pl
E-mail : biuro@termo-klima.pl
Internet : www.termo-klima.pl
NIP : 9542735978
REGON : 242620057
KRS : 0000392837

1.1.2.2. EKOENERGIA – Ola Łukaszek.

Nazwa : EKOENERGIA – Ola Łukaszek
(wykonawca Wstępnych Założeń Techniczno-Ekonomicznych)
Adres : Kolonia Pozezdrze 47, 11-610 Pozezdrze
Telefon : tel. kom. +48 600 135 708
Osoba do kontaktu : Wojciech Łukaszek – Dyrektor (koordynator Projektu Budowy Bioelektrowni Rzędów w ramach Programu Inwestycyjno-Naukowego Rzędów)
E-mail : e-mail: ekoenergia@ekoenergia-oze.pl
wojciech.lukaszek@ekoenergia-oze.pl

1.1.3. Nazwa i adres przedsięwzięcia.

Nazwa : Budowa Bioelektrowni Rzędów o mocy elektrycznej do 10 MW
Adres : Rzędów dz. ewid. nr 136/1 i 175/3, obręb Rzędów
(gmina Tuczępy, powiat buski, województwo świętokrzyskie)

1.2. Cel przedsięwzięcia.

Celem przedsięwzięcia jest budowa Bioelektrowni Rzędów o mocy elektrycznej do 10 MW, zlokalizowanej w miejscowości Rzędów (gmina Tuczępy, powiat buski, województwo świętokrzyskie), na działkach ewidencyjnych nr 136/1 - o powierzchni 7,058 ha oraz 175/3 - o powierzchni 11,119 ha (łąčna powierzchnia - 18,177 ha), w obrębie geodezyjnym Rzędów.

Zgodnie z opracowanymi w roku 2012 Wstępnymi Załoženiami Techniczno-Ekonomicznymi Przedsięwzięcia (autor opracowania: firma EKOENERGIA – Ola Łukaszek z siedzibą w Kolonii Pozezdrze 47, pow. Węgorzewo) - inwestycja realizowana będzie w ramach Programu Inwestycyjno-Naukowego Rzędów, obejmującego rewitalizację terenu kopalni siarki w Rzędowie oraz okolicznych terenów poprzez budowę na jej terenie bioelektrowni ELECTRA® (o mocy elektrycznej 9,6 MW i mocy cieplnej 10,7 MW) zasilanej biogazem pochodzącym z kontraktowanej biomasy pochodzenia rolniczego lub innymi substratami organicznymi (w tym materiałami odpadowymi)¹³.

Wytwarzana w bioelektrowni energia elektryczna wykorzystywana będzie do zasilania pobliskiego zakładu Siarkopol w Grzybowie, Część energii przesyłana będzie do innych, lokalnych odbiorców¹⁴.

¹³ Część składową powyższego Programu, stanowią również osobne przedsięwzięcia (nie mające jednak wpływu środowiskowego na planowane przedsięwzięcie), obejmujące budowę na terenie gminy farmy fotowoltaicznej o mocy elektrycznej około 10 MW (inwestor GEORYT SOLAR Tarnów) i farmy fotowoltaicznej o mocy elektrycznej około 4 MW, inwestor – RYNKOWA AGENCJA ŚWIĘTOKRZYSKA Kielce) oraz farmy wiatrowej o mocy elektrycznej około 9 – 15 MW (inwestor GREEN POWER DEVELOPMENT Kraków).

¹⁴ Zgodnie z WZTE, działania powyższe wpisują się również w praktyczne wdrożenie do realizacji koncepcji „lokalnych rozproszonych źródeł energetycznych” stanowiących gwarancję bezpieczeństwa energetycznego kraju.



W ramach planowanego przedsięwzięcia przewiduje się również wykorzystanie na terenie bioelektrowni (w osobnej instalacji) substratu nawozowego uzyskanego z osadu pofermentacyjnego w bioelektrowni jako surowca do produkcji nawozów organicznych.

1.3. Charakterystyka terenu przedsięwzięcia.

1.3.1. Lokalizacja.

Przedsięwzięcie zlokalizowane będzie w miejscowości Rzędów (gm. Tuczępy, woj. świętokrzyskie), na działkach ewidencyjnych nr 136/1 i 175/3 o łącznej powierzchni ok. 18,18 ha, stanowiących własność Gminy Tuczępy. Jest to teren typowo rolniczy, w znacznej części nieużytkowany i porośnięty samosiejkami, użytkowany również częściowo (bezumownie) przez okolicznych rolników.

Działki przeznaczone pod inwestycję mają zróżnicowane ukształtowanie i przedzielone są drogą powiatową łączącą miejscowości Grzybów i Tuczępy.

Działka nr 136/1, przeznaczona pod budowę obiektów technologicznych bioelektrowni graniczy od północy - z szerokotorową linią kolejową LHS (Linia Hutniczo-Siarkowa), od wschodu - z porośniętym lasem nieużytkiem, od południa - z drogą powiatową Grzybów – Tuczępy, a od zachodu - z polami oddzielonymi od bioelektrowni gruntową drogą dojazdową. Powierzchnia działki wynosi ok. 7,06 ha i jest wystarczająco duża dla zlokalizowania na niej wszystkich obiektów technologicznych. Działka powyższa posiada lekki spadek od drogi w kierunku torów kolejowych (średnia rzędna terenu wynosi ok. 205,0 m n.p.m.).

Pozostałe obiekty bioelektrowni usytuowane będą na działce ew. nr 175/3, znajdującej się po drugiej stronie drogi powiatowej Grzybów – Tuczępy. Działka ta przeznaczona będzie na lokalizację obiektów pomocniczych (silosów) oraz zabezpieczy niezbędną rezerwę terenu pod rękawy foliowe. Ma ona powierzchnię ok. 11,12 ha i znajduje się po drugiej stronie drogi, dokładnie naprzeciwko działki, na której będzie budowana bioelektrownia (wschodnia i zachodnia granica stanowi przedłużenie wschodniej i zachodniej granicy działki 136/1, po przeciwnej stronie drogi powiatowej).

Zachodnią granicę działki stanowią pola uprawne (oddzielone drogą dojazdową do pól), północną granicę - droga powiatowa, wschodnią granicę - pola uprawne i nieużytki, a południową granicę - w części nieużytki i pola uprawne (do ewentualnego wykupienia) oraz nasyp kolejowy linii LHS¹⁵.

Najbliższe zabudowania mieszkalne (wieś Zakupniki) znajdują się od strony północno-zachodniej granicy terenu przedsięwzięcia, w odległości ok. 0,16 km od planowanej inwestycji (najbliższych obiektów technologicznych na terenie przedsięwzięcia). Pozostałe budynki mieszkalne (Kolonja Rzędów) zlokalizowane są w odległości powyżej 0,33 km. W odległości powyżej 0,9 km, w kierunku zachodnim znajdują się najbliższe budynki mieszkalne należące do wsi Rzędów.

W odległości powyżej 0,55 km (od najbliższych obiektów technologicznych bioelektrowni) w kierunku południowo-wschodnim, zlokalizowane są najbliższe budynki mieszkalne wsi Grzybów.

¹⁵ Linia Hutniczo-Siarkowa (LHS) znana również pod nazwą „Linia kolejowa nr 65” lub „Linia Hutnicza Szerokotorowa” – szerokotorowa (1520 mm) jest to linia kolejowa przebiegająca od kolejowego przejścia granicznego w Hrubieszowie do stacji kolejowej Sławków. Linia LHS jest najdłuższą obecnie szerokotorową linią kolejową w Polsce. Jej długość od granicy państwa do stacji towarowej w Sławkowie wynosi ok. 395 km. Od 2001 roku ma ona charakter wyłącznie towarowy i obsługuje tylko przewozy międzynarodowe. Na końcu linii i wzdłuż jej przebiegu znajdują się terminale przeładunkowe wykorzystywane do rozładunku towarów przywożonych do Polski z Ukrainy i z innych państw byłego Związku Radzieckiego. Od kilkunastu lat planowane jest szersze wykorzystanie linii dla perspektywicznego połączenia kolejowego Europa–Azja. (źródło: Wikipedia).



Z uwagi na charakter, wielkość i zasięg oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, jak również jego korzystną lokalizację i znaczne oddalenie od innych, potencjalnych źródeł emisji na tym terenie - nie przewiduje się występowania na etapie jego realizacji, jak i eksploatacji zjawiska kumulacji oddziaływań na środowisko tego samego typu, na istniejące i planowane obiekty sąsiednie.

W zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia nie występują obszary Natura 2000, dobra kultury poddane ustawowej ochronie, jak również inne obszary podlegające ochronie na podstawie przepisów: ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy - prawo wodne i ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym.

Najbliższy obszar Natura 2000 (Kras Staszowski PLH260023) znajduje się w odległości 6,3 km, najbliższy rezerwat (Dziki Staw) - w odległości 6,9 km, najbliższe obszary chronionego krajobrazu: Sołeczko-Pacanowski - w odległości 0,9 km, Chmielnicko-Szydłowski - w odległości 4,4 km, Jeleniowsko-Staszowski - w odległości 8,3 km, najbliższe zespoły przyrodniczo-krajobrazowe: Tarczyn i Golejów znajdują się w odległości, odpowiednio 9,2 i 9,8 km.

Pozostałe obszary podlegające ochronie znajdują się w odległości powyżej 13,6 km¹⁶.

Analizowany teren, z punktu widzenia norm z zakresu ochrony powietrza (poza terenami objętymi działalnością gospodarczą) kwalifikuje się jako „teren kraju z wyłączeniem obszarów parków narodowych i obszarów ochrony uzdrowiskowej”.

1.3.2. Planowane zagospodarowanie terenu przedsięwzięcia

Szczegółową lokalizację przedsięwzięcia przedstawiono na mapach sytuacyjnych w skali 1:25000 i 1:10000 (rys. 1 i 2). Planowane rozmieszczenie obiektów bioelektrowni pokazane jest na załączonym planie zagospodarowania terenu - rys. 3.

Poniżej przedstawiono wykaz podstawowych obiektów (wg numeracji na planie zagospodarowania terenu) oraz ich podstawowe gabaryty:

1. Komory fermentacyjne – 4 komory o poj. 6.800 m³ każda (średnica komory - 26,87 m, wysokość komory - 12,0 m, wysokość z czaszą - 14,0 m)
2. Pomieszczenia techniczne, socjalne, laboratorium i magazyn (wymiary 60,0 x 40,0 m, wysokość ok. 8 m)
3. Odsiarczalnica (wymiary 40 x 8 m, wysokość 5,0 – 5,5 m)
4. Zbiorniki biogazu – poj. 3.840 m³ każdy, średnica 21,1 m, wysokość 15,9 m
5. Mikrooczyszczalnia – wymiary 30 x 8 m, wysokość 4,5 m
6. Zbiornik buforowy – poj. 400 m³, średnica 13,0 m, wysokość 3 m
7. Produkcja nawozu i magazyn – wymiary 40 x 8 m, wysokość 3,0 – 5,0 m
8. Siłownia i sterownia – wymiary 14 x 35 m wysokość 8 m
9. Budynek biurowy i socjalny – wymiary 15 x 7 m dwukondygnacyjny
10. Waga – wymiary wagi najazdowej wg specyfikacji producenta
11. Pochodnia gazowa (awaryjna) – wg specyfikacji producenta
12. Lądowisko dla helikopterów – wymiary 15 x 15 m
13. Mikronizer i zbiornik przygotowania zasadniczego – 310 m³ (wymiary: średnica 10,62 m, wysokość 3,5 m) w budynku technicznym (w środku budynku komora z mikronizerem)
14. Warsztat mechaniczny z pomieszczeniami socjalnymi – wymiary 20 x 16 m
15. Wiaty maszyn rolniczych – wymiary – 8 x 12 m, wysokość 5,5 m

¹⁶ źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>



Aktualna koncepcja zabudowy terenu planowanego przedsięwzięcia, zawarta we Wstępnych Założeniach Techniczno-Ekonomicznych jest jednym z wariantów ostatecznego usytuowania obiektów, przyjętym przez zespół opracowujący powyższe założenia. Ostateczny kształt bioelektrowni nadany zostanie przez projektantów, po zakończeniu podpisywania listów intencyjnych, zarówno z dostawcami substratów jak i odbiorców energii elektrycznej oraz nawozów.

Sytuacja taka umożliwia modyfikację technologii ELECTRA® i rezygnację np. z budowy zbiornika magazynowego na rzecz silosów i rękawów foliowych, pozwalających na zakiszanie zielonek (pochodzących z plantacji własnych i nabywanych) na miejscu, bezpośrednio przy bioelektrowni.

Nie bez znaczenia jest również fakt, że wielkość działek, jaka jest aktualnie do dyspozycji umożliwia zlokalizowanie bazy surowcowej nieopodal bioelektrowni. Jednocześnie, bioelektrownia ELECTRA® jest rozwiązaniem, do którego wprowadzane są sukcesywnie najnowocześniejsze elementy technologiczne, jakie w danym momencie pojawiają się w światowej energetyce biogazowej.

Niezależnie jednak od przyjętych koncepcji, zastosowane będą zawsze w bioelektrowni rozwiązania technologiczne gwarantujące nieprzekroczenie zakładanych w niniejszym raporcie środowiskowym progów granicznych, a tym samym zachowanie dopuszczalnych standardów jakości środowiska w zakresie jego poszczególnych jego komponentów (powietrze, hałas, ścieki, odpady i inne komponenty), jak również w zakresie oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko jako całość.

1.4. Warunki wykorzystywania terenu w fazie realizacji i eksploatacji.

1.4.1. Stan aktualny.

Lokalizacja przedsięwzięcia przewidziana jest na działkach o numerach ewidencyjnych: 136/1 (o pow. 7,058 ha) oraz 175/3 (o pow. 11,119 ha) zlokalizowanych w obrębie geodezyjnym Rzędów.

Działki te stanowią własność Gminy Tuczępy i zostały wystawione do sprzedaży w roku 2012¹⁷.

W wyniku przetargu który odbył się w dniu 20.06.2013 r. w urzędzie Gminy w Tuczępach, właścicielem działek zostały BIOELEKTROWNIE ŚWIĘTOKRZYSKIE MK Sp. z o.o. Termin aktu notarialnego ustalony został na grudzień 2013 r.

Działka o nr 136/1 usytuowana jest po północnej stronie drogi asfaltowej prowadzącej z Tuczęp do Grzybowa. Aktualnie, działka w części przylegającej do drogi asfaltowej jest zadrzewiona brzozą.

Ponadto znajdują się na niej pozostałości (resztki murów) po istniejącym tam kiedyś siedlisku.

Wg ewidencji gruntów działka powyższa obejmuje grunty orne o klasach bonitacyjnych IIIa, IIIb, IVa i pastwiska w kl. IV-V, ponadto obejmuje ona grunty zadrzewione, nieużytki i rowy.

Działka o nr ewid. 175/3 rozciąga się na południe od drogi asfaltowej prowadzonej z Tuczęp w kierunku Grzybowa. Działka ta, w południowej części i na niewielkim obszarze jest zadrzewiona, a w części o pow. ok. 6 ha użytkowana jest bezumownie z prawem zebrania pożytków z tej działki (zgodnie z przepisami prawa cywilnego).

Dla obszaru wyżej wymienionych działek inwestycyjnych i działek sąsiadujących brak jest aktualnie obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego.

Wg ustaleń studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego - działki nr 136/1 i 175/3 położone są w części na obszarach użytków rolnych o średniej przydatności rolniczej, na których dopuszcza się zabudowę służącą produkcji i własnemu przetwórstwu rolnemu oraz częściowo na kompleksach o dużej przydatności rolniczej z preferencją rolnictwa ekologicznego.

¹⁷ Opis aktualnego zagospodarowania działek pochodzi z WZTE i ogłoszenia przetargowego na sprzedaż prawa własności nieruchomości będącej własnością Gminy Tuczępy z dnia 25.04.2012. Obie działki są wolne od obciążeń i innych zobowiązań.



1.4.2. Stan projektowany.

Zgodnie z opisem przedstawionym we Wstępnych Założeniach Techniczno-Ekonomicznych, usytuowanie terenu planowanej inwestycji pozwala na bezkonfliktową i nieuciążliwą dla środowiska lokalizację bioelektrowni, jak i bezproblemową (również dla sąsiednich działek) realizację jej budowy. Lokalizacja bioelektrowni w Rzędowie wybrana została przez Inwestora po analizie kilku propozycji przedstawionych przez Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego. Wybrane w ten sposób działki spełniają wszelkie wymogi gwarantujące bezpieczną realizację inwestycji o parametrach założonych przez Inwestora (planowana moc elektryczna bioelektrowni wyniesie ok. 10,0 MWe).

Teren pod budowę bioelektrowni zlokalizowany jest w miejscu uwzględniającym wszystkie istotne dla funkcjonowania bioelektrowni czynniki, takie jak: gwarancja ciągłości dostaw substratów, techniczna możliwość odbioru wyprodukowanej energii, możliwość wykopania studni (w celu uniezależnienia się od zewnętrznych dostaw wody) oraz odprowadzenia ewentualnej nadprodukcji wody. Planowany układ obiektów technologicznych i pomocniczych na terenie bioelektrowni uwzględnia zasadę widocznego oddzielenia budowli o określonych funkcjach, jak również wymogi krajobrazowe tego terenu poprzez starannie zaplanowany układ zieleni średniej i wysokiej oraz wkomponowanie w teren np. 2 lub 3 stawów. Przewiduje się, że na obrzeżach inwestycji zostanie również posadzona (w miarę możliwości) zieleń izolacyjna (niska i średnia) oraz okalające drzewa.

Wewnątrz przewiduje się wykonanie małej architektury upiększającej całą inwestycję w postaci ścieżek, ławek, małych klombów, kwietników, grupowych krzewów itp.

Przedsięwzięcie nie będzie wymagało budowy nowych dróg komunikacyjnych, z wyjątkiem umocnienia tras przejazdów środków transportu na terenie samej bioelektrowni, które po okrawężnikowaniu i pokryciu nawierzchnią bitumiczną lub wyłożeniu kostką brukową, mogą być później wykorzystane jako wewnętrzne drogi komunikacyjne. Dowóz substratów będzie się odbywał istniejącą drogą powiatową, stanowiącą granicę (umowną) pomiędzy działkami ewidencyjnymi nr 136/1 i 175/3 i łączącą wieś Grzybów z Tuczępami. Droga ta stanowiła kiedyś wewnętrzny szlak komunikacyjny kopalni siarki „Grzybów” i wykonana jest z płyt betonowych, naprawianych w wielu miejscach asfaltem i asfaltobetonem. Ze względu na zwiększony ruch samochodowy pojazdów o wysokim tonażu (oprócz bioelektrowni również na potrzeby międzygminnego składowiska odpadów i składowiska drewna do współspalania w Elektrowni Połaniec), będzie konieczna w przyszłości modernizacja tej drogi (w ramach osobnego przedsięwzięcia).

Wg założeń przyjętych w WZTE komunikacja na terenie bioelektrowni i terenach magazynowych będzie w maksymalny sposób uproszczona, a układ komunikacyjny wewnętrznych dróg dojazdowych i placów manewrowych będzie zaplanowany w sposób jak najbardziej optymalny (z założenia nie powinien się on przecinać lub dublować). Jednocześnie trasy komunikacji wewnętrznej na terenie bioelektrowni będą tak wytyczone, aby nie komplikować ich dodatkowymi placami manewrowymi lub postojowymi.

Na działce nr 136/1 przewidywana jest droga przecinająca teren bioelektrowni, z rozlokowanymi wzdłuż niej wszystkimi obiektami, do których powinien dotrzeć niezbędny transport. Teren działki nr 175/3, na którym rozlokowane będą silosy zagospodarowany zostanie niezbędną ilością dróg dojazdowych i wyjazdowych umożliwiających swobodny dostęp do silosów i rękawów foliowych.

Przewiduje się, że dojazd do tej działki można wykonać od drogi dojazdowej do GPZ (Główny Punkt Zasilający) PKP Energetyka (wg założeń przyjętych w WZTE drogę tę należy tylko odbudować poprzez okrawężnikowanie i umocnienie nawierzchnią bitumiczną lub brukową).



Obie działki wchodzące w skład terenu inwestycyjnego pod bioelektrownię mają również bezpośredni dostęp do linii kolejowej szerokotorowej LHS, co w sytuacji jakiegokolwiek zachwiania dostaw substratów umożliwia awaryjny transport niezbędnej biomasy z Ukrainy. W celu umożliwienia sprawnego rozładunku wagonów, przewiduje się budowę bocznicy kolejowej, mieszczącej, co najmniej 5 wagonów składu ukraińskiego (300 ton ładunku), co powinno zapewnić, mniej więcej połowę dobowego zapotrzebowania bioelektrowni.

Zabezpieczenie w wodę odbywać się będzie z własnego ujęcia wywierconego na terenie bioelektrowni. Rozwiązanie takie jest najbezpieczniejsze z punktu widzenia interesu bioelektrowni, mimo że w niewielkiej odległości przebiega sieć wodociągowa (uniezależnienie się od zewnętrznych dostaw wody, w okresie jej postępującego niedoboru jest jednym z ważnych elementów bezpiecznego funkcjonowania bioelektrowni).

Planowana bioelektrownia sąsiaduje z nieużytkami i polami, na których możliwe jest założenie wieloletnich plantacji roślin energetycznych, stanowiących bezpośrednie, przylegające do inwestycji zaplecze części niezbędnych substratów, nie wymagających praktycznie żadnego transportu. W tym celu inwestor wystąpi do Ministra Środowiska o wydanie pozwolenia na obsadzenie tego terenu roślinami energetycznymi przeznaczonymi do zgazowania. Zebrane rośliny mogą być przewożone w postaci zielonki prosto z pola na teren silosów, które zlokalizowane będą na działkach przeznaczonych pod inwestycję. Substraty pochodzić będą jednak, w pierwszej kolejności od rolników z terenu Gminy Tuczępy, a w drugiej kolejności z terenu gmin ościennych (w celu zabezpieczenia ciągłości dostaw, podpisane będą 25-letnie kontrakty z rolnikami na zakup substratów lub użyczenie ziemi (w tym drugim przypadku uprawę prowadzić będzie zespół rolny bioelektrowni).

1.5. Cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych.

1.5.1. Założenia wstępne.

Projektowana bioelektrownia, która powstanie w Rzędowie pracować będzie w technologii ELEC-TRA®, która jest w tej chwili jednym z najnowocześniejszych rozwiązań w dziedzinie energetyki biogazowej oferowanym na rynku polskim.

Zadaniem bioelektrowni będzie produkowanie z biomasy energii elektrycznej i granulowanego substytutu nawozu organicznego w oparciu o lokalne substraty pochodzenia rolniczego (dostarczane na podstawie kontraktacji). Rozważane jest wykorzystanie, jako dodatkowego substratu odpadów organicznych powstających w zakładach produkcyjnych przetwórstwa rolno – spożywczego, przetworzonej żywności i odpadów gastronomicznych. Zastosowana technologia jest więc, pod tym względem bardzo elastyczna i umożliwia stosowanie substratów z różnych źródeł ich dostaw.

Organiczne surowce odpadowe pochodzić będą w pierwszej kolejności z terenu powiatu buskiego, a w dalszej kolejności z powiatów ościennych. Jedynie odpady piekarnicze oraz przetwórstwa mleczarskiego, tłuszczowego oraz warzyw i owoców mogą być dowożone z większych odległości.

Bioelektrownia zagospodarowywać może również inne odpady organiczne, takie jak np. osady pochodzące z przydomowych oczyszczalni ścieków gospodarstw na terenie gminy Tuczępy.

Całość energii elektrycznej odprowadzona zostanie do sieci elektroenergetycznej Siarkopolu, Huty Szkła oraz innych lokalnych przedsiębiorstw. W odwodzie znajduje się GPZ (Główny Punkt Zasilający) PKP Energetyka, do którego w razie potrzeby można odprowadzać znaczną część wytworzonej energii. W perspektywie, w przypadku wdrożenia działań wynikających z programu „Samowystarczalność energetyczna gmin gwarancją bezpieczeństwa energetycznego Polski” odbiorcami energii mogą być również mieszkańcy gminy oraz gminne obiekty użyteczności publicznej.



Projektowana bioelektrownia pracująca w technologii ELECTRA® będzie obiektem całkowicie bezodpadowym i nie stanowiącym źródła emisji odorów. Powstające w zasadniczym procesie technologicznym produkty uboczne, wykorzystywane będą do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego.

Bioelektrownia w tej technologii stanowi przedmiot zgłoszenia patentowego w Urzędzie Patentowym RP (chroniona jest numerem zgłoszenia patentowego nr P-387904 z dnia 29.04.2009 r.).

Odmienność technologii ELECTRA® i jej przewaga nad rozwiązaniami konkurencyjnymi (w tym rozwiązaniami niemieckimi, duńskimi i austriackimi) polega między innymi na:

1. ograniczeniu emisji odpadów (całkowitej redukcji emisji odpadów technologicznych)
2. maksymalnym ograniczeniu emisji substancji odorowych (do poziomu niewyczuwalnego)
3. wykorzystaniu w procesie technologicznym wody w obiegu zamkniętym
4. wykorzystaniu w procesie technologicznym wód opadowych
5. skróceniu czasu fermentacji przez odpowiednie dozowanie i przygotowanie wsadu do komory fermentacyjnej (możliwość zmniejszenia wymiarów komór fermentacyjnych)
6. mikronizacji wsadu do komory fermentacyjnej
7. zintensyfikowaniu poziomu biogazowania (wygazowania) substratów poprzez odpowiednie przygotowanie wsadu do komory fermentacyjnej i zastosowania miesadła szczelinowego
8. kontrolowanym w sposób ciągły, przy pomocy tomografii komputerowej przebiegu fermentacji w procesie jednoetapowym (bez poprocesowego wygazowania)
9. całkowitym wykorzystaniu wyprodukowanego ciepła do procesu technologicznego i granulowania osadu pofermentacyjnego
10. wykorzystaniu osadu pofermentacyjnego do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego
11. wykorzystaniu do produkcji nawozu pulpy siarkowej pochodzącej z odsiarczenia biogazu oraz koncentratu z oczyszczania retentatu w mikrooczyszczalni
12. możliwości uszlachetnienia nawozu dowolnym składnikiem i modyfikowania składu chemicznego nawozu w zależności od oczekiwań odbiorcy
13. umieszczeniu w bioelektrowni (jako jej integralnej części) – mikrooczyszczalni regenerującej wodę nadosadową
14. istotnej poprawie efektów ekonomicznych bioelektrowni poprzez produkcję nie tylko energii elektrycznej ale i granulowanego substytutu nawozu organicznego
15. niskiej energochłonności instalacji
16. zdecydowanej bezkonfliktowości inwestycji ze środowiskiem

Decydując się na budowę bioelektrowni, Inwestor zapoznał się z propozycjami wielu wykonawców (praktycznie z wszystkimi technologiami oferowanymi aktualnie w Polsce) i z całej gamy rozwiązań, wybrał technologię ELECTRA®, jako tę, która w kompleksowy sposób spełnia jego oczekiwania.

Dzięki unikatowym rozwiązaniom konstrukcyjnym oraz procesowym, technologia w/w jest rozwiązaniem optymalnym, ponieważ charakteryzuje się minimalnym zużyciem energii dla własnych celów, wykorzystaniem wody w systemie zamkniętym oraz jako jedyna, może wykorzystywać do celów technologicznych wody opadowe (deszcz, śnieg). Jest również, co zaznaczono już wcześniej technologią całkowicie bezodpadową i bezodorową.

Opis technologii w wariantach podstawowym wraz ze schematem technologicznym zamieszczono na następnych stronach opracowania.



1.5.2. Opis technologii.

1.5.2.1. Podstawy teoretyczne procesu technologicznego.

Podstawy teoretyczne procesu opisane są szczegółowo w literaturze, jak również we Wstępnych Założeniach Techniczno-Ekonomicznych dla Bioelektrowni Rzędów.

Przedstawiony poniżej opis teoretyczny procesu pochodzi w większości z pracy zbiorowej „Podstawy procesu fermentacji metanowej” (agroenergetyka.pl).

Biogaz to gaz powstający w czasie fermentacji metanowej, składający się głównie z metanu, dwutlenku węgla oraz niewielkich ilości azotu, siarkowodoru i wodoru.

Powstaje on zarówno w naturalnych procesach zachodzących w przyrodzie m.in. w procesach beztlenowych zachodzących na dnie zbiorników wodnych i podczas beztlenowego rozkładu materii organicznej (źródła antropogeniczne). Do antropogenicznych źródeł metanu zalicza się: wydobywanie węgla, gazu ziemnego i ropy naftowej, przetwórstwo bogactw naturalnych, hodowla zwierząt domowych (obornik i gnojowica), składowiska odpadów i oczyszczalnie ścieków.

Oprócz naturalnych i antropogenicznych źródeł, z których metan trafia do atmosfery, produkowany jest on również w procesach sterowanych przez człowieka w celu bądź to utylizacji odpadów, bądź też produkcji energii elektrycznej i ciepłej.

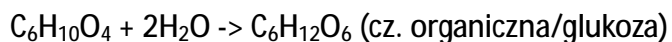
Fermentacja metanowa jest procesem biochemicznym zachodzącym w warunkach beztlenowych, w którym substancje organiczne rozkładane są przez bakterie na związki proste, głównie metan i dwutlenek węgla. W czasie procesu fermentacji beztlenowej do 60 % substancji organicznej zamienia się w biogaz. W trakcie tego procesu realizowanego w warunkach przemysłowych (m.in. w bioelektrowni) można wyróżnić pięć podstawowych etapów:

1. Dostarczanie, składowanie i przygotowywanie substratów.
2. Wprowadzanie substratów (wsadu) do komory fermentacyjnej.
3. Uzyskiwanie biogazu i jego oczyszczanie (odsiarczanie i odwadnianie).
4. Spalanie oczyszczonego biogazu w agregatach kogeneracyjnych, produkcja energii elektrycznej i wykorzystanie nadwyżki energii w postaci ciepła do produkcji nawozów organicznych.
5. Uzdatanianie i zagospodarowywanie odpadów pofermentacyjnych (produkcja nawozów – odwadnianie osadów, suszenie i granulacja w postaci gotowych nawozów organicznych).

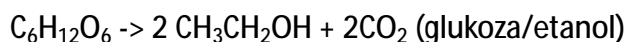
Przebieg fermentacji metanowej można podzielić na cztery podstawowe fazy:

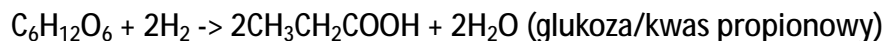
Faza hydrolityczna: rozkład spolimeryzowanych, nierozpuszczalnych związków organicznych (białka, węglowodany, tłuszcze) przy współudziale zewnątrzkomórkowych enzymów.

Białka ulegają hydrolizie do aminokwasów, wielocukry (w tym celuloza) do cukrów prostych, tłuszcze do alkoholi wielowodorotlenowych i kwasów tłuszczowych.



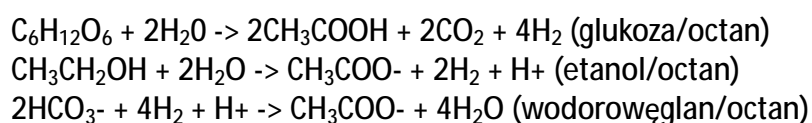
Faza acidogenna (kwasogeneza): rozkład produktów hydrolizy do krótkołańcuchowych kwasów organicznych, głównie (76 %) do lotnych kwasów tłuszczowych (mrówkowy, octowy, propionowy, masłowy, walerianowy, kapronowy), do alkoholi (metanol, etanol), aldehydów i produktów gazowych CO_2 i H_2 . Pozostała część biodegradowalna jest do octanów (około 20 %).



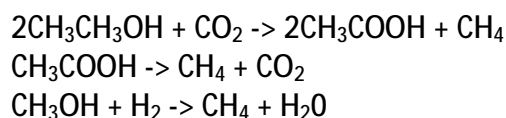


Niektóre ze związków powstałych w fazie acidogennej mają charakter metanogeny i są bezpośrednio wykorzystywane przez bakterie metanowe (kwas octowy, kwas mrówkowy, metanol, CO_2 i H_2). Redukcja dwutlenku węgla wodorem obniża ciśnienie cząstkowe wodoru, co jest zjawiskiem korzystnym dla fazy acetogennej.

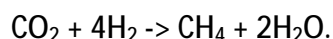
Faza acetogenna (octanogeneza): przetwarzanie etanolu oraz lotnych kwasów tłuszczowych do octanów oraz CO_2 i H_2 przez bakterie acetogenne, których czas generacji jest stosunkowo długi (84 h). Zahamowanie aktywności tych bakterii prowadzi do kumulacji lotnych kwasów organicznych, co prowadzi do obniżenia odczynu i zahamowania wzrostu bakterii metanogennych. Wówczas uaktywniają swoją działalność bakterie homoacetogenne, produkujące octany z CO_2 i H_2 , umożliwiając rozwój bakterii acetogennych, a później metanogennych. Ważniejsze reakcje tej fazy:



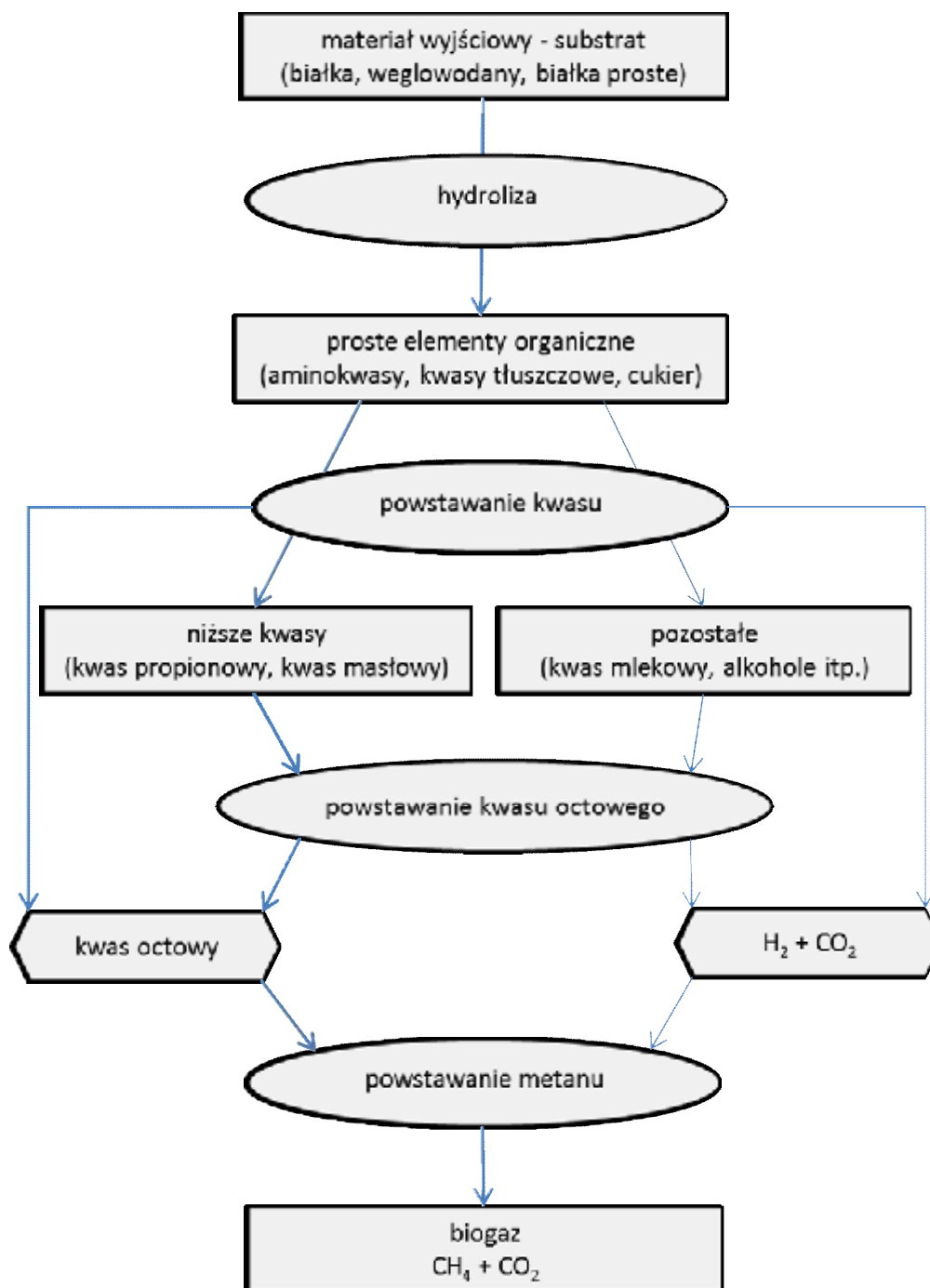
Faza metanogenna: produkcja metanu przez bakterie metanowe (autotroficzne i heterotroficzne).
2/3 metanu powstaje z octanów lub alkoholi:



a 1/3 z redukcji dwutlenku węgla wodorem:



SCHEMAT PRZEBIEGU PRODUKCJI BIOGAZU



źródło: agroenergetyka.pl



1.5.2.2. Opis procesu technologicznego.

Dostarczony na teren bioelektrowni substrat zostanie przetransportowany systemem podajników i pomp (zgodnie z aktualną recepturą) do zbiornika przygotowawczego, w którym nastąpi jego pełne rozdrobnienie przez mikronizację (czyli rozbięcie na cząsteczki o wielkości nie przekraczającej 100 μm) oraz podgrzanie do optymalnej temperatury procesowej ok. 33 - 35°C¹⁸.

Tak przygotowany substrat będzie pobierany ze zbiornika przygotowawczego z częstotliwością 4 lub 6 razy na dobę¹⁹ i wprowadzany do komory fermentacyjnej (ZKF), poprzez wymiennik spiralny, w którym nastąpi finalne podgrzanie substratu do temperatury, jaka aktualnie panuje w komorze fermentacyjnej. Przewód doprowadzający będzie zaizolowany w taki sposób, żeby substrat na wlocie do ZKF będzie miał temperaturę 37 – 39 °C i pH w przedziale 6,6 – 7,6.

Czas przetrzymywania materiału w komorach fermentacyjnych (o zawartości 5 - 10 % s.m.) wyniesie, w zależności od rodzaju substratu od 10 do 30 dni. W tym czasie zawartość komór fermentacyjnych będzie systematycznie mieszana (z częstotliwością od kilka do kilkunastu razy na godzinę) i jako osad pofermentacyjny odbierana z komór fermentacyjnych do pomieszczenia, w którym osad poddawany będzie obróbce mechanicznej z taką samą częstotliwością, jak częstotliwość wprowadzania substratu do komory fermentacyjnej (w technologii ELECTRA® stosowane jest pionowe, centralne mieszadło szczelinowe - rozwiązanie opatentowane lub mieszadło pełne).

Wygazowanie komór będzie prowadzone do poziomu 75 – 80 % zawartości materiału organicznego w substracie wejściowym.

Po przejściu przez wirówki lub prasy, osad z komory fermentacyjnej będzie suszony, proszkowany, nawilżany (naszraniany lub naparowywany) do poziomu około 70 % s.m. oraz granulowany (w tym czasie może on zostać uszlachetniony dowolnym dodatkiem (w tym siarką z procesu odsiarczania biogazu w bioelektrowni) i pakowany w worki o wadze od 1 do 35 kg lub big – bag).

Woda z wirówek i pras (filtrat) (co najmniej w połowie lub w innej ilości wynikającej ze stężenia azotu) będzie kierowana ponownie do zbiornika przygotowania wstępnego. Pozostała część wody, poprzez mikroocyszczalnię pracującą w technologii odwróconej osmozy (stanowiącą integralną część projektowanej bioelektrowni) będzie zrzucana do zbiornika buforowego oraz w dalszej kolejności (jako nadmiar) do odbiornika (kanalizacja, staw, jezioro, rzeka itp.). Zakłada się wstępnie, że w systemie uwadniania substratów wykorzystywana może być również woda opadowa gromadzona w zbiorniku, do którego doprowadzona ona będzie systemem rynien i rur spustowych.

Biogaz powstały w procesie fermentacji kierowany będzie do instalacji odsiarczania, a stamtąd do zbiornika i siłowni gdzie będzie napędzał agregaty kogeneracyjne.

Odsiarczanie biogazu będzie prowadzone polską technologią moką typu Biosulfex (projektu warszawskiego Zespołu Innowacyjnego PROMIS), w wyniku czego otrzymywana będzie pulpa siarkowa, wykorzystywana w bioelektrowni do produkcji nawozu siarczanowego. Przy mokrym odsiarczaniu metodą Biosulfex, koncentrat katalityczny reaguje z H_2S i powstaje czysta siarka.

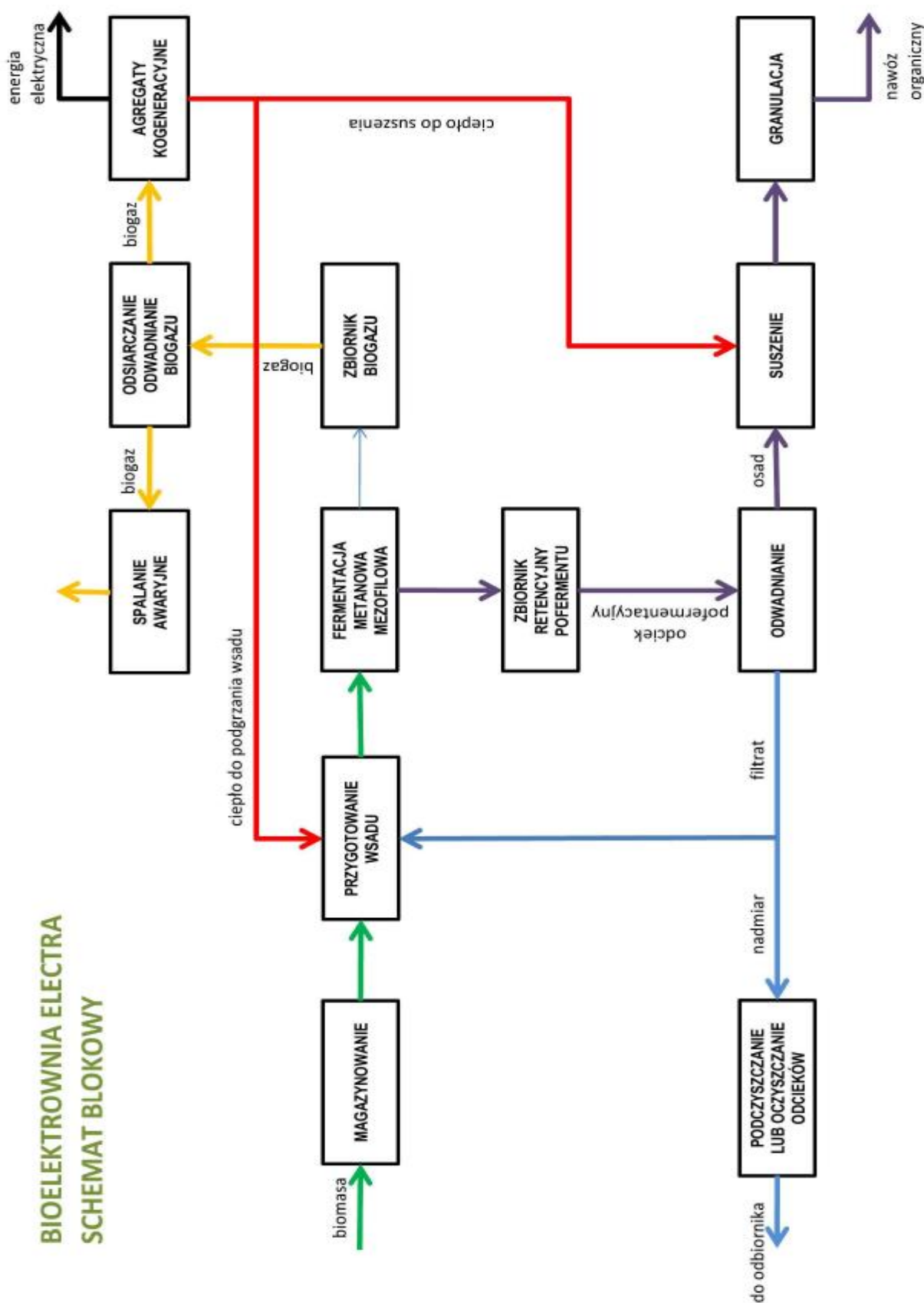
Technologia BIOSUFLEX nie jest źródłem ścieków i nie emituje substancji szkodliwych do atmosfery. Biogaz wyprodukowany w czasie fermentacji będzie gromadził się w górnej części zbiornika, skąd będzie pobierany do systemu odwadniania i usuwania H_2S , gdzie po katalitycznym, mokrym odsiarczaniu nastąpi redukcja zawartości H_2S do 50 ppm.

¹⁸ Dzięki temu, w ponad 90 % materiału następuje rozerwanie błon komórkowych.

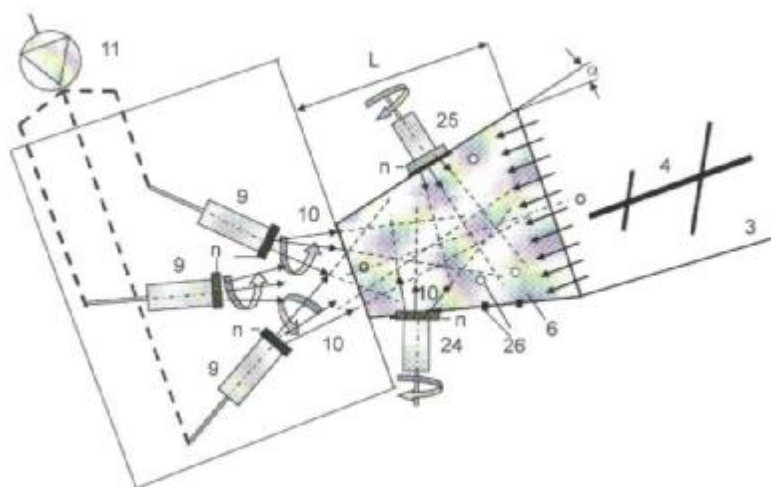
¹⁹ W szczególnych przypadkach recepturowych wsadu w systemie ciągłym lub quasi ciągłym.



BIOELEKTROWNIA ELECTRA SCHEMAT BLOKOWY



Osad ściekowy (retentat) z mikroocyszczalni kierowany będzie do linii produkującej nawóz. Tak więc, wyprodukowany biogaz, zaraz po wyjściu ze zbiornika fermentacyjnego będzie odsiarczany i używany już jako czysty gaz do napędu agregatów kogeneracyjnych produkujących prąd. Oczyszczony biogaz będzie gromadzony w trzech zbiornikach o pojemności $3 \times 3.840 \text{ m}^3$ każdy i wykorzystywany na bieżąco jako paliwo w agregatach prądotwórczych. Energia elektryczna, wytworzona w agregatach trafi do sieci ZE lub innego lokalnego odbiorcy. Wg aktualnej koncepcji, powstające w bioelektrowni ciepło wykorzystane będzie w całości do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego. Bioelektrownia będzie zużywała na potrzeby własne około 10 % wyprodukowanej energii elektrycznej. W przypadku bilansowego braku ciepła do produkcji granulatu (co może wystąpić w biogazowniach), możliwe jest uzyskanie dodatkowego ciepła np. z paneli słonecznych (solarów), zainstalowanych na obiektach bioelektrowni lub z pomp ciepła. Zaproponowana technologia jest procesem hermetycznym i nie będzie generowała odorów. W nielicznych miejscach (np. rozładunku czy przeładunku substratów oraz produkcji nawozu) będą stosowane jako dodatkowe zabezpieczenie odciągi i neutralizacja odorów w filtrach biologicznych jak również trójkomorowe śluzy zrzutowe. W wyniku stosowania tej technologii nie będą również powstawały jakiegokolwiek odpady. Woda wykorzystana będzie w systemie zamkniętym, a osad pofermentacyjny przetwarzany na nawóz. Uszlachetniaczem nawozu będzie również siarka pozyskana w procesie odsiarczania biogazu oraz koncentrat retentatu mikroocyszczalni. Przedstawiona technologia ELECTRA® jest więc technologią innowacyjną pozwalającą na zagospodarowanie dowolnych odpadów i produktów organicznych w tym wysokoazotowanych. Zastosowany na terenie Bioelektrowni system będzie skomputeryzowany oraz zautomatyzowany. System sterowania będzie umieszczony w budynku technicznym. Bioelektrownia w Rzędowie, jako pierwsza spośród realizowanych w technologii ELECTRA wyposażona zostanie w urządzenia wpływające na jakość procesu wygazowania, takie jak: tomograficzny kontroler umożliwiający monitorowanie, wizualizację, i optymalizację procesu wielofazowego wymieszania substratu (patent USA) oraz mikronizer – urządzenie umożliwiające rozbięcie substratu na cząsteczki o wielkości kilkudziesięciu mikronów z jednoczesnym rozerwaniem błon komórkowych (patent PL – USA Centrum Badań i Wdrożeń Nowych Technologii). Poniżej zamieszczono schemat głowicy roboczej oraz opisano zasadę działania mikronizera (rys. M. Mazurkiewicz):



Proces mikronizacji ma ogromne znaczenie na etapie przygotowania substratów do wprowadzenia do komory fermentacyjnej oraz w przebiegu samego procesu fermentacji – dzięki rozbiciu wsadu na cząsteczki o wielkości nie przekraczającej 100 μm z jednoczesnym rozerwaniem błon komórkowych, uzyskuje się skrócenie czasu wygazowania do zakładanego poziomu (w ELECTRZE[®] jest to 75 – 80% materii organicznej) nawet do 50%.

Mikronizer jest urządzeniem składającym się z komory zasypowej oraz komory transportowo – ubijającej ze śrubą ślimakową, stożka w którym następuje zagęszczanie materiału, zespołu głowic obrotowych uzbrojonych w dysze wytwarzające wysokoenergetyczne strumienie cieczy, rynnny po której spływa biomasa po procesie dezintegracji wspomaganej śrubą ślimakową i zbiornika na zdeintegrowaną biomase. Energia strumieni jest generowana wysokociśnieniową pompą. Podawanie substratu do urządzenia odbywa się przy pomocy podajnika taśmowego lub ślimakowego.

Cisnienie wody, która w mikronizerze jest czynnikiem dezintegrującym wynosi około 2500 atmosfer zaś szybkość przepływu wody kształtuje się na poziomie dwukrotnej szybkości dźwięku.

Dzięki procesowi mikronizacji uzyskuje się do wygazowania substrat, którego powierzchnia jest kilkadziesiąt razy większa od substratu przygotowywanego w sposób tradycyjny lub miksowanego (pierwotne postępowanie w technologii ELECTRA[®]).

Skuteczne rozerwanie błon komórkowych w ponad 90% przygotowywanego substratu stwarza optymalne warunki do przebiegu procesu fermentacji. W próbach przeprowadzonych na kiszonce z kukurydzy uzyskano wygazowanie 90% materii organicznej w ciągu 21 dni, co stanowiło około 50% czasu najbardziej optymalnych wyników jakie przyjmuje się dla tej rośliny. Prowadzone są badania poziomu i czasu wygazowania takich roślin energetycznych, jak perz wydłużony zbitokępkowy (zmiksowany wygazowuje 90% materii organicznej w ciągu 11 dni), burak energetyczny (zmiksowany wygazowuje 90% materii organicznej w ciągu 5 dni) czy igniscum (brak danych dotyczących parametrów wygazowania). Rośliny te stanowią będą podstawową bazę substratów pochodzenia rolniczego w kilku realizowanych obecnie bioelektrowniach projektowanych przez Konsorcjum Projektowo – Wykonawcze Ekoenergia – Termo-Klima w technologii ELECTRA[®].

Tomograficzna kontrola utrzymania substratu w komorze fermentacyjnej w stanie mieszaniny jednorodnej w istotny sposób wpływa na czas wygazowania i pozwala na błyskawiczną interwencję operatora w przypadku wystąpienia niepożądanego dla samej fermentacji zjawiska sedymentacji substratów²⁰. Metoda tomograficznego monitorowania, wizualizacji i optymalizacji procesu mieszania wielofazowego w komorze fermentacyjnej opracowana w oparciu o prace profesorów Andrzeja i Witolda Płaskowskich przez doc. dr hab. Romana Szabatina z Politechniki Warszawskiej jest rozwiązaniem pozwalającym na bezinwazyjną wizualną „penetrację” wnętrza komory fermentacyjnej i kontrolowanie w ten sposób przebiegu procesu fermentacji²¹.

Znane z praktyki „wstrzymania” czy osłabienia biogazowania substratów w komorze fermentacyjnej w zdecydowanej większości przypadków spowodowane są bądź wystąpieniem zjawisk inhibicyjnych bądź (znacznie częściej) rozwarstwieniem (sedymentacją) substratów.

W tradycyjnych komorach fermentacyjnych możliwość ingerencji w takich przypadkach jest bardzo ograniczona zaś interwencja polega na podaniu do komory substratu zaczynowego (gnojowica bydła) lub impulsowej zmianie temperatury wprowadzanych substratów (w przedziale temperatur granicznych: minimum – maksimum). Przywrócenie procesu fermentacji do normy jest zatem i praco i czasochłonne, czasem się nie udaje i trzeba komorę wypompować i uruchamiać od nowa.

²⁰ Źródło: W. Łukaszek Innowacyjne rozwiązania technologiczne w bioelektrowni ELECTRA[®], Bałtyckie Forum Biogazu Gdańsk 17 – 18.09.2012 r.
²¹ j.w.



Zastosowana w bioelektrowni ELECTRA[®] metoda tomograficznej kontroli utrzymania wsadu w stanie mieszaniny jednorodnej w istotny sposób wpływa na utrzymanie kontroli na procesem fermentacji, a w przypadku jakichkolwiek zaburzeń czy perturbacji, pozwala na błyskawiczną interwencję polegającą na przyspieszeniu lub zmniejszeniu szybkości mieszania lub na podniesieniu lub opuszczeniu ramion mieszadła. Skorygowanie parametrów wygazowania jest zatem szybkie i tanie. Poniżej zamieszczono schemat działania i model urządzenia do tomograficznej kontroli procesu wymieszania substratów (rys. R. Szabatin):



Dzięki systemowi wizualizacji dyspozytor bioelektrowni jest w stanie na monitorze ocenić stopień zagrożenia procesu fermentacji i w odpowiedni sposób zainterweniować. Czas przywrócenia prawidłowego poziomu wygazowania wynosi w bioelektrowni ELECTRA[®] mniej więcej 20 – 30 minut, co nie da się w żaden sposób porównać z metodami tradycyjnymi. Fizyczna możliwość interwencji w przypadku zaburzenia procesu fermentacji spowodowanego sedymentacją substratów - bez konieczności ingerencji biochemicznej, jest zdecydowanie bezpieczniejsza dla samego procesu. Dlatego również i to nowatorskie rozwiązanie w energetyce biogazowej ma wpływ na skrócenie czasu wygazowania wsadu do komory fermentacyjnej.

Przeprowadzono symulacje czasów wygazowania 80 % materii organicznej oparte o modele matematyczne opracowane na podstawie danych dotyczących tradycyjnych metod przygotowania substratów i przebiegu procesu fermentacji oraz porównywalnych danych z badań przeprowadzonych w Laboratorium Instytutu Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu przez dr hab. inż. Jacka Dacha oraz dr inż. Krzysztofa Pilarskiego (badania perzu wydłużonego zbitokępkowego oraz traw dziko rosnących)²².

Z badań tych wynika, że najważniejsze rośliny energetyczne brane pod uwagę w przygotowywanych do realizacji inwestycjach – perz wydłużony zbitokępkowy, trawy dziko rosnące, burak energetyczny, igniscum oraz kukurydza; po przygotowaniu ich do fermentacji w mikronizerze oraz utrzymaniu w stanie mieszaniny jednorodnej (przy udziale innych substratów towarzyszących) będą miały następujące czasy wygazowania: perz wydłużony zbitokępkowy ok. 8 – 9 dni, trawy dziko rosnące ok. 14 – 16 dni, burak energetyczny ok. 3 – 4 dni, kukurydza ok. 17 – 19 dni.

²² j.w.

W zakresie mikronizacji Konsorcjum Projektowo – Wykonawcze Ekoenergia – Termo-Klima uzyskało wyłączność na stosowanie tej technologii w energetyce biogazowej. Podobną wyłączność będzie uzyskana od właściciela patentu tomograficznego systemu kontroli wielofazowego wymieszania substratu (rozmowy są w toku).

Wykorzystanie obu amerykańskich patentów przyniesie z całą pewnością zarówno korzyści procesowe (szybsza możliwość uzyskania oczekiwanego poziomu wygazowania, wyższa jakość biogazu), jak i korzyści materialne (zmniejszenie kosztów inwestycyjnych).

Wyłączność na stosowanie obu innowacyjnych rozwiązań stawia technologię ELECTRA® zdecydowanie na pierwszym miejscu wśród innych tego typu rozwiązań nie tylko w Polsce.

W przypadku dużej powierzchni zabudowy możliwe jest wybudowanie w pobliżu bioelektrowni silosów, co pozwoli na zakup zielonek i brak konieczności budowania zbiornika magazynowego.

Zastosowana technologia jest więc bardzo pewna w działaniu, a proces jest prowadzony stabilnie.

1.5.3. Zasady efektywnej pracy bioelektrowni w technologii ELECTRA®.

1.5.3.1. Eksploatacja agregatów kogeneracyjnych.

Bioelektrownia pracująca w technologii ELECTRA® powinna pracować z założenia przez cały rok, bez przerw technologicznych. Ponieważ rezerwa mocy została zaprogramowana na poziomie blisko 20 %, można przyjąć, że z przerwami serwisowymi czas pracy bioelektrowni wyniesie 365 dni.

W normalnych warunkach eksploatacyjnych zakłada się pracę wszystkich agregatów na obniżonej mocy, dzięki czemu wszystkie będą miały podobny przebieg, co przełoży się na mniejsze koszty serwisowania (możliwe będzie jednoczesne, kolejne serwisowanie wszystkich agregatów) oraz wydłużenie czasu eksploatacji agregatów pomiędzy kolejnymi przeglądami i remontami (obciążenie agregatów będzie mniejsze).

1.5.3.2. Dostarczanie substratów i surowców pomocniczych na teren bioelektrowni.

Efektywność pracy bioelektrowni jest uzależniona w dużym stopniu od sukcesywnego dostarczania substratów i podawania ich do przerobu zgodnie z wcześniej przygotowaną recepturą.

Dlatego przy dużych obiektach (a takim będzie na pewno bioelektrownia w Rzędowie) konieczne jest stworzenie bazy substratów możliwie jak najbliżej bioelektrowni. Daje to gwarancję bezproblemowej dostawy biomasy do komór fermentacyjnych.

Transport surowca na teren zakładu będzie się odbywał zgodnie z obowiązującymi dla tego produktu przepisami transportowymi.

Wszystkie produkty sypkie (stanowiące komponenty do produkcji nawozów), powinny być transportowane wyłącznie specjalistycznym transportem bezpośrednio do budynku linii produkcyjnej, gdzie mogą być przesyłane szczelną instalacją pneumatyczną (zasysane bezpośrednio do silosu lub poszczególnych zbiorników na komponenty), z których będą dawkowane szczelnym podajnikiem.

Nie przewiduje się dostarczania w/w komponentów w inny sposób (np. w workach) co minimalizuje praktycznie w całości prawdopodobieństwo wystąpienia w budynku sytuacji awaryjnej będącej źródłem ewentualnej emisji niezorganizowanej pyłu poza jego obręb.



1.5.3.3. Przeróbka osadu pofermentacyjnego na nawozy organiczne.

Jednym z istotnych elementów procesu technologicznego produkcji energii elektrycznej w projektowanej bioelektrowni jest możliwość przetwarzania na terenie bioelektrowni zagęszczonego osadu pofermentacyjnego (pofermentu) na pełnowartościowy nawóz organiczny o dowolnym składzie fizykochemicznym (dostosowanym do jego odbiorcy). Możliwe jest to dzięki zastosowaniu w procesie technologicznym innowacyjnej i w pełni ekologicznej linii technologicznej do produkcji nawozów z naturalnego surowca organicznego, jakim jest niewątpliwie poferment.

W tym celu, przewiduje się, że odciek z dekanterów (wirówek) będzie wykorzystywany do produkcji biogazu i w produkcji nawozów (po wstępnym podczyszczeniu). Surowiec (zawiesina) zatrzymany na filtrach będzie w całości wykorzystany do produkcji nawozów, natomiast filtrat (podczyszczony odciek) zostanie zawrócony do bioelektrowni i wykorzystany w produkcji.

Przefermentowana biomasa (w postaci zagęszczonego osadu) oraz filtrat (jako odciek z dekantera) traktowane są w takim przypadku, nie jako odpady ale jako półprodukty, czyli substraty wykorzystywane w dalszej produkcji (w zamkniętym obiegu technologicznym bioelektrowni).

Tak więc, jako surowiec do produkcji granulatu nawozowego wykorzystywany będzie pełnowartościowy, przefermentowany w ZKF substrat, zawierający w swoim składzie większość potrzebnych bioskładników i nadających produkowanemu nawozowi cechy ekologicznego produktu.

Do produkcji nawozów, oprócz pofermentu, mogą być również używane naturalne składniki zawierające wapń, potas, magnez, fosfor, azot, siarkę oraz w miarę zapotrzebowania potencjalnych klientów, inne dodatkowe, naturalne mikroelementy.

O wartości granulatu jako nawozu decydują, przede wszystkim, takie czynniki, jak: wartość nawozowa, wartość glebotwórcza, obecność syntetycznych związków organicznych i zawartość mikroelementów. O wartości nawozowej decyduje z kolei zawartość głównych składników pokarmowych dla roślin (N, P, K, Mg, Ca) oraz mikroelementów. Uogólniając można przyjąć, że zawartość azotu w osadach surowych jest często wyższa, a w osadach stabilizowanych podobna do zawartości w gnojowicy i zawsze wyższa niż w oborniku. Zawartość fosforu jest podobna lub wyższa, w porównaniu do typowych nawozów organicznych (choć zawartość potasu jest niższa).

Podstawową zaletą obróbki surowca w postaci granulatu jest pozostawienie dużej ilości cennych pierwiastków śladowych w wyprodukowanych nawozach, łatwiejszy transport i konfekcja granulatu oraz możliwość wytwarzania granulek o określonym rozmiarze, spełniającym optymalne wymagania technologiczne w rolnictwie i nawożeniu.

Dodatkową zaletą jest to, że, w wyniku obróbki cieplnej surowca w urządzeniu suszącym linii granulowania niszczone są wszelkie, wegetatywne formy chorobotwórcze i bakterie patogenne, wirusy, pierwotniaki, jaja pasożytów, jaja i larwy much oraz chwasty.

Zgranulowany nawóz polepsza warunki glebowe poprzez zmniejszenie deficytu humusu w glebie i poprawę bioprzyswajalności składników pokarmowych w glebie. Ze względu na dużą zawartość części organicznych, możliwy jest szybszy rozwój i większa aktywność mikroorganizmów glebowych, dzięki czemu uwalniane są bez strat potrzebne składniki, w sposób umożliwiający optymalne zasilanie roślin i jednocześnie bez narażenia gleby na wymywanie składników (szczególnie w okresie wczesno wiosennym). Dzięki specyficznej strukturze granulatu, do rozprowadzania na polach można używać typowych i dostępnych na rynku roztrząsaczy (rozsiwaczy) obornika lub nawozów sztucznych. Istotnym elementem działalności bioelektrowni jest (oprócz samej możliwości produkcji nawozu) również możliwość jego uszlachetniania pod kątem określonego odbiorcy.



1.5.3.4. Komunikacja na terenie bioelektrowni.

Opracowując koncepcję w WZTE przyjęto założenie zminimalizowania przejazdu transportu zewnętrznego przez teren bioelektrowni i skomasowanie go na jej obrzeżach, na trasie: brama wjazdowa (waga), magazyn nawozów, brama wyjazdowa (waga), przy czym jedna waga w bioelektrowni powinna obsługiwać zarówno samochody wjeżdżające, jak i wyjeżdżające.

To samo dotyczy pojazdów przywożących zielonkę. Pojazdy z biomasą roślinną oraz z odpadami przejeżdżać będą główną wytyczoną trasą do silosów lub na teren przygotowywania rękawów foliowych. Odpady gastronomiczne oraz przeterminowana żywność nie będą magazynowane na terenie bioelektrowni i przeznaczone tylko do bezpośredniego zagospodarowania na bieżąco.

Dla usprawnienia komunikacji budynek produkcyjny nawozu zostanie zlokalizowany w miejscu, w którym nie będzie żadnych problemów z załadunkiem samochodów, w odległości jak najmniejszej od głównej drogi dojazdowej przecinającej teren bioelektrowni i jednocześnie w miejscu, jak najbardziej oddalonym od najbliższej zabudowy mieszkalnej. Z tego względu, wybór takiej lokalizacji jest również korzystny ze względów środowiskowych (ochrona powietrza i hałas), ze względu na krótsze czasy przejazdu i manewrowania pojazdów na terenie bioelektrowni.

1.5.4. Zużycie materiałów, surowców, paliw i energii.

1.5.4.1. Rodzaje i zużycie substratów.

Bilans przewidywanego zużycia substratów przyjęto w całości na podstawie WZTE.

Biorąc pod uwagę warunki klimatyczne i glebowe woj. świętokrzyskiego należy założyć, że plonowanie poszczególnych substratów będzie wyglądało następująco:

- Trawy – około 40 ton z 1 ha (w trzech pokosach)
- Perz wydłużony zbitokępkowy – około 70 ton z 1 ha (w trzech pokosach)
- Topinambur – około 100 ton łodyg (w trzech pokosach) i 30 ton bulw z 1 ha.
- Igniscum – około 100 ton z 1 ha (w dwóch pokosach)
- Kukurydza – około 50 ton z 1 ha

Taki plon pozwala uzyskać z 1 ha około 34 ton kiszonki z traw, 60 ton kiszonki z perzu, około 85 ton kiszonki z łodyg topinamburu i 26 tony kiszonki z bulw, 85 ton kiszonki z igniscum i około 42,5 t kiszonki z kukurydzy. Przyjmując w/w założenia oraz faktyczną ilość odpadów należy przyjąć dobową ilość poszczególnych substratów dla wszystkich wariantów mocowych bioelektrowni:

- kiszonka z traw - 1.200ha x 34 t : 365 dni = 112 t/d
- kiszonka z topinamburu (łodygi): 500 ha x 85 t: 365 dni = 116,4 t/d
- kiszonka z topinamburu (bulwy): 500 ha x 26 t : 365 dni = 35,6 t/d
- kiszonka z igniscum: 500 ha x 85 t : 365 dni = 116,4 t/d
- kiszonka z kukurydzy: 300 ha x 42,5 : 365 dni = 35 t/d
- kiszonka z perzu: 500 ha x 60 t : 365 dni = 82,2 t/d
- odpady gastronomiczne = 50 t/d
- przeterminowana żywność = 50 t/d

Przewidywana, dobową ilość substratów wyniesie łącznie ok. 600 Mg/d (wg bilansu 597,6 Mg/d).



Wprowadzenie w miejsce traw kontraktowanych innego substratu, bardziej wydajnego oraz równie łatwego w uprawie spowoduje automatyczne zmniejszenie powierzchni upraw.

Identycznie będzie wyglądała dostawa substratów w przypadku dostarczania odpadów poprodukcyjnych, osadu czy innych substratów nie wymagających uprawy polowej.

Trawy jako substrat bazowy wybrano na podstawie charakterystyki upraw w Gminie Tuczępy.

1.5.4.2. Bilans gazowy i nawozowy substratów.

Na podstawie obliczeń załączonych w WZTE dla poszczególnych rodzajów substratów przyjęto następujący bilans gazowy i nawozowy substratów.

Substrat	Dobowa ilość kiszonki	Procentowa zawartość suchej masy	Dobowa ilość suchej masy organicznej	Jednostkowa ilość biogazu	Dobowa ilość biogazu
-	Mg/d	%	Mg s.m.o./d	m ³ /Mg s.m.	m ³ /h
kiszonka z traw	112	24	24,90	653	677,49
kiszonka z topinamburu (łodygi)	116,4	24,7	25,50	189	916,65
kiszonka z topinamburu (bulwy)	35,6	21,9	6,95	214	317,40
kiszonka z igniscum	116,4	38	43,35	653	1.228,25
kiszonka z kukurydzy	35	32	10,64	190	277,1
kiszonka z perzu	82,2	23,4	18,22	678	514,72
odpady gastronomiczne	50	37	16,32	720	489,6
przetworzona żywność	50	26,2	12,18	692	351,28

Łączna ilość biogazu na podstawie powyższej tabeli wynosi 4.772,49 m³/h (41,807 mln m³/rok).

Zgodnie z WZTE, łączna ilość nawozu wyprodukowana w bioelektrowni wynosi 69 Mg na dobę w tym 3,45 Mg nawozu siarczanowego. Roczna produkcja nawozów wynosi 25.185 Mg/rok w tym: 23.925,75 Mg nawozu bazowego (NPK) i 1.259,25 Mg nawozu siarczanowego.

1.5.4.3. Wymagana moc elektryczna bioelektrowni i jej moc cieplna.

Wymagana, maksymalna moc elektryczna bioelektrowni wynosi do 10 MWel (ok. 9,6 MWel).

Szacunkowe zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne (urządzenia technologiczne bioelektrowni + linia do produkcji nawozów) wynosi ok. 5 %, czyli ok. 0,5 MW.

W trakcie pracy agregatów kogeneracyjnych powstanie również nadwyżka energii w postaci ciepła, które w całości wykorzystywane może być do produkcji nawozów (wg założeń przyjętych w WZTE).

Moc cieplna bioelektrowni wyniesie ok. 10 MW (wykorzystywana w całości do produkcji nawozów).

Roczny bilans energetyczny kształtuje się następująco: wytworzona energia elektryczna – ok. 63,1 GWel/rok (potrzeby własne – ok. 3,2 GWel/rok), wytworzona energia cieplna – ok. 65,7 MW/rok.

Dla zapewnienia wymaganej mocy elektrycznej bioelektrowni oraz zachowania ciągłości dostaw energii elektrycznej w budynku siłowni zainstalowanych zostanie łącznie 6 agregatów kogeneracyjnych typu TEDOM Quanto D2000 o znamionowej mocy elektrycznej 2000 kW każdy.

Wymagana ilość agregatów (większa niż wynika to z matematycznych wyliczeń) wynika z konieczności zapewnienia bezawaryjnej pracy bioelektrowni (dzięki pracy agregatów ze średnim, stałym obciążeniem w wysokości około 75 % swojej mocy nominalnej) oraz dostosowania jej pracy do zmiennych parametrów biogazu (jego ilości i składu chemicznego).



Ponieważ dostawa energii elektrycznej odbywać się będzie z jednakową mocą przez całą dobę, przewidziano w ten sposób nadwyżkę prawie 20 % mocy, dzięki czemu jeden z agregatów będzie mógł stanowić rezerwę (w przypadku wyłączenia 1 agregatu, pozostałe agregaty, pracując na 100 % mocy zapewnią ok. 100 % mocy zadeklarowanej).

1.5.4.4. Bilans wody w instalacji.

Po etapie odwirowania (prasowania lub wirowania) osadu pofermentacyjnego odciek zostanie skierowany do zbiornika, z którego, w pierwszej kolejności część płynu kierowana będzie do ponownego wykorzystania w komorach przygotowawczych, a pozostała część do oczyszczalni ścieków.

Taka konfiguracja technologii, pozwala na instalację oczyszczalni o mniejszym przepływie, a tym samym o mniejszych gabarytach i niższych kosztach inwestycyjnych.

W 93% wodnym roztworze substratów przeznaczonych do biogazowania, znajdujących się w komorze fermentacyjnej, zawarta będzie woda w ilości 1.085,788 m³/d, wprowadzona w ciągu doby jako woda zewnętrzna oraz woda zawarta w biomase.

Przy założeniu ciągłej pracy instalacji średnia godzinowa ilość wody wynosi 45,24 m³/h wody.

Uwzględniając rezerwę ok. 10 % można przyjąć zużycie wody ok. 50 m³/h czyli ok. 1200 m³/d.

1.5.5. Wyposażenie technologiczne i obiekty kubaturowe bioelektrowni.

1.5.5.1. Agregaty kogeneracyjne.

Dobre agregaty kogeneracyjne charakteryzują się następującymi parametrami:

• Agregat kogeneracyjny - typ	- TEDOM Quanto D2000
• Ilość (łącznie)	- 6 szt.
• Obudowa	- wyciszona
• Generator	- MJB 560 LA4 (Marelli)
• Silnik	- MWM (Deutz)
• Maksymalna (znamionowa) moc elektryczna	- 2000 kW
• Maksymalna (znamionowa) moc cieplna	- 2085 kW
• Moc znamionowa (całkowita)	- 4085 kW
• Moc nominalna (pobór mocy w paliwie)	- 4762 kW
• Sprawność elektryczna	- 43,6 %
• Sprawność cieplna	- 47,3 %
• Sprawność całkowita	- 90,9 %
• Maksymalne godzinowe paliwo (biogazu) ²³	- 766,4 Nm ³ /h
• Temperatura spalin przed wymiennikiem ciepła	- do 550 °C
• Temperatura spalin na wlocie do komina (za wymiennikiem ciepła spaliny – woda)	- 120 / 150 °C (nomin./maks.)
• Ilość spalin	- 6320,4 Nm ³ /h

²³ Średnia wartość opałowa biogazu, przyjęta również do dalszych obliczeń wynosi 21,54 MJ/m³ (rzeczywista wartość opałowa biogazu waha się w granicach 16,7 do 23 MJ/m³ i jest ściśle uzależniona od proporcji gazów wchodzących w jego skład, szczególnie od udziału metanu).



Agregaty Tedom Quanto
(w obudowie wyciszzonej – wariant podstawowy lub kontenerowej - wariant alternatywny)



Zastosowane agregaty, w porównaniu do innych marek tych urządzeń charakteryzują się właściwościami, które je w istotny sposób wyróżniają, takimi jak: wysoka elastyczność silnika umożliwiająca bezawaryjną pracę przy różnej zawartości metanu i składu chemicznego biogazu, niski poziom zużycia biogazu w przeliczeniu na 1 MW mocy elektrycznej, odporność na wahania ciśnienia biogazu, możliwość stosowania krajowych zamienników materiałów i akcesoriów eksploatacyjnych, wysoki stopień wyciszenia agregatu montowanego fabrycznie oraz bardzo długi okres eksploatacyjny do pierwszego remontu kapitalnego (deklaracja fabryczna - 60.000 h pracy, faktyczna - 80.000 h). Przewidywane jest zastosowanie w bioelektrowni agregatów w obudowie wyciszzonej.

1.5.5.2. Zbiornik przygotowania zasadniczego z mikronizerem.

Zbiornik przygotowania zasadniczego, przy czterokrotnym uzupełnianiu komory fermentacyjnej (metoda quasi – ciągła) musi pomieścić 25 % ilości dziennej biomasy oraz pełnej ilości wody niezbędnej do uwodnienia wsadu do 94 % (7 % s.m.) + 10 %.

Pojemność ta wynosi łącznie 1.683,388 m³ (jak w poniższej tabeli).

Obliczona objętość wsadu wymaga 6 podań do komory fermentacyjnej na dobę.

$$1.683,388 \text{ m}^3 + 10 \% = 1.851,7268 \text{ m}^3 : 6 = 308,62 \approx 310 \text{ m}^3$$

Zbiornik będzie całkowicie lub częściowo wgłębiony w ziemię.

Orientacyjne wymiary wewnętrzne zbiornika: wysokość 3,5 – m, średnica – 10,6 m.



Bilans biomasy

Substrat	dobowa ilość dostarczanej biomasy [t]	procent suchej masy przed uwodnieniem [%]	procent suchej masy po rozwodnieniu [%]	ilość wody potrzebnej do uwodnienia [t]	wkład do objętości od danego składnika [m ³]
kiszonka z traw	116,4	24,7	10	171,108	287,508
kiszonka z topinamburu (łodygi)	35,6	24,7	10	52,332	87,932
kiszonka z topinamburu (bulwy)	112	21,9	10	133,28	245,28
kiszonka z igniscum	116,4	38	10	325,92	442,32
kiszonka z kukurydzy	35	32	10	77	112
kiszonka z perzu	82,2	23,4	10	110,148	192,348
odpady gastronomiczne	50	37	10	135	185
przeterminowana żywność	50	26,2	10	81	131
całkowita objętość na dobę				1085,788	1683,388

Zbiornik przygotowania zasadniczego z mikronizerem to budynek techniczny, ocieplony warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach). W środku budynku znajdowała się będzie komora z mikronizerem. Komora będzie wygłuszona w taki sposób, żeby nie przenosiła zbyt dużego hałasu do środka budynku w którym będzie się znajdowała. Dodatkowo, budynek przez ocieplenie będzie wygłuszał ewentualne hałasy tak, aby na zewnątrz budynku hałas nie był uciążliwy. Budynek będzie budynkiem technicznym, nie przeznaczonym do stałego przebywania ludzi, powierzchnia okien będzie więc niewielka (jak w magazynach). Wentylacja grawitacyjna - przez kominki wyprowadzone ponad dach z napływem powietrza przez nawietrzaki lub kanały „Z” na poziomie 1-krotnej wymiany powietrza. Powietrze wywiewane z budynku nie będzie powietrzem zanieczyszczonym.

1.5.5.3. Komora fermentacyjna.

Czas trwania procesu fermentacji różnych substratów wynosi ok. 12 - 26 dni, a przy wygazowaniu do 75 % - ok. 9 – 24 dni²⁴. Czas przebywania wsadu w komorze fermentacyjnej zależy od rodzaju substratu i jego doboru recepturowego. Ostateczną wielkość komór fermentacyjnych ustala się po szczegółowych badaniach dynamicznych poziomu biogazowania substratu dobrane lokalnie.

Substraty przeznaczone do zbiogazowania w przedmiotowej należą do grupy substratów szybko i średnio ulegających rozkładowi. Uśredniony czas fermentacji wyniesie dla tych substratów ok. 22 dni (z uwzględnieniem 4 dni rezerwy technologicznej).

Przyjmując założenie, że 1 tona rozwodnionego wsadu do komory fermentacyjnej ma w zaokrągleniu 1 m³, pojemność łączna zbiorników wynosi: (1.683,388 m³ x 22 dni) = 37.034,536 m³ + 10 % = 40.738 m³. Ze względów technologicznych przyjęto w WZTE 6 komór fermentacyjnych o pojemności 6.800 m³ każda i konstrukcji betonowej.

Zawartość komór mieszana będzie szczelinowymi mieszadłami śmigłowymi, stanowiącymi autor-skie rozwiązanie Konsorcjum Projektowo-Wykonawczego EKOENERGIA – TERMO-KLIMA MK.

Szacunkowe wymiary wewnętrzne komór wynoszą: Dn = 26,9 m, H = 12 m, Hc = 14 m (gdzie: Hc – wymiar komory z czaszą i urządzeniami do odbioru biogazu, filtrami oraz napędem mieszadła).

²⁴ Na podst. badań laboratoryjnych poziomu biogazowania wykonanych w mikroinstalacji Laboratorium Instytutu Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego oraz Instytutu Technologiczno – Przyrodniczego w Poznaniu.



1.5.5.4. Zbiornik biogazu.

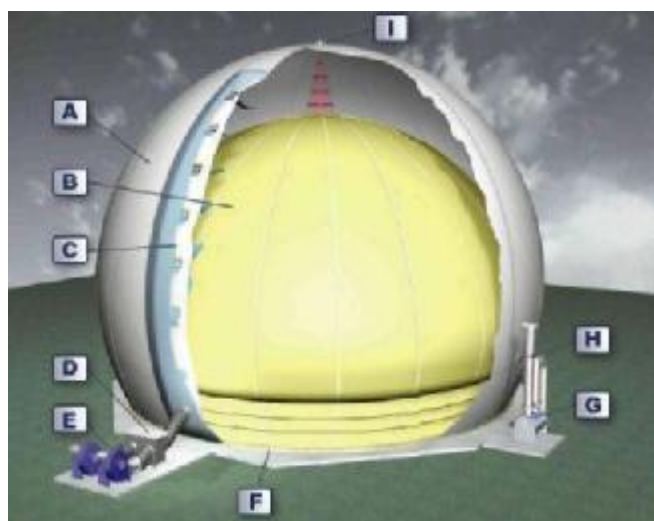
Autorzy WZTE zalecają dwupowłokowe zbiorniki austriackiej firmy Sattler.

Dla pełnego bezpieczeństwa instalacji konieczne jest zainstalowanie awaryjnego zbiornika biogazu, który jest w stanie zgromadzić 10 % dziennej produkcji biogazu.

Ze względu na ciągłość produkcji biogazu i stabilne zasilanie komory w surowiec przewiduje się zbiornik o pojemności równej dolnej granicy bezpieczeństwa: $(4.772,49 \text{ m}^3 \times 24 \text{ godz.}) \times 10 \% = 11.454 \text{ m}^3$, co w praktyce oznacza zastosowanie 3 zbiorników o pojemności 3.840 m^3 .

Wymiary zbiorników dobrane z typoszeregu produkcyjnego wynoszą: $\varnothing - 21,1 \text{ m}$, $h - 15,9 \text{ m}$.

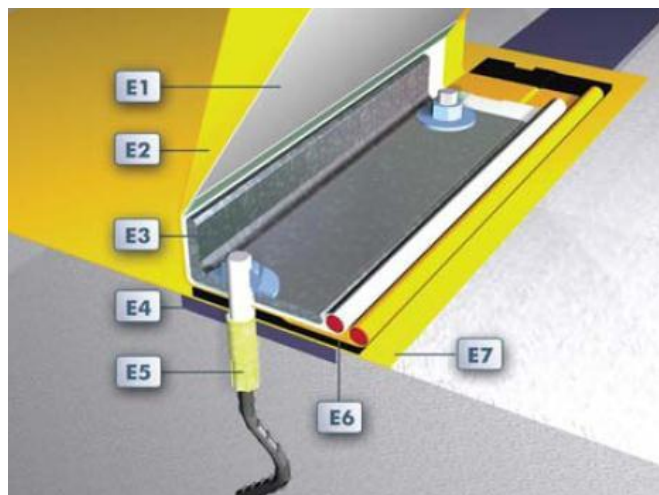
Schematy poglądowe zbiorników biogazu



Schemat zbiornika typu Sattler

(na podstawie WZTE)

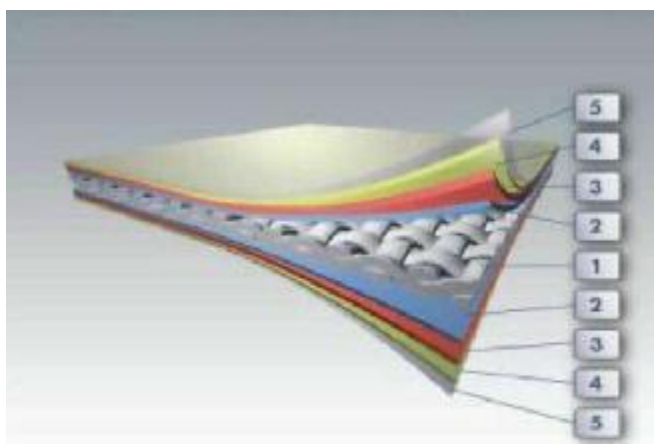
*A – powłoka zewnętrzna,
B – powłoka wewnętrzna,
C – system strumienia powietrza,
D – dmuchawa powietrza,
E – pierścień mocujący,
F – zawór bezpieczeństwa,
G – okno kontrolne
H – czujnik poziomu biogazu*



Schemat mocowania zbiornika do fundamentu:

(na podstawie WZTE)

*E1 – powłoka zewnętrzna,
E2 – powłoka wewnętrzna,
E3 – szyna mocująca,
E4 – szyna dna,
E5 – kotwa,
E6 – uszczelnienie,
E7 – powłoka denna*



Budowa powłoki zewnętrznej zbiornika:

(na podstawie WZTE)

- 1 – tkanina,*
- 2 – warstwa uziemienia,*
- 3 – pierwsza warstwa PCV,*
- 4 – druga warstwa PCV,*
- 5 – warstwa szczytowa*

1.5.5.5. Mikrooczyszczalnia.

Woda wykorzystywana w cyklu zamkniętym generuje ewentualny dobowy zrzut niewykorzystanych powtórnie wód do odbiornika na poziomie 2,5 % w stosunku do ilości wody obiegowej, co daje: $1.085,788 \text{ m}^3 \times 2,5 \% = 27,14 \text{ m}^3/\text{d}$.

W przypadku konieczności wprowadzania wód do odbiornika będą one wymagały oczyszczenia w mikrooczyszczalni do poziomu dopuszczalnego ustalonego w pozwoleniu wodnoprawnym.

Przyjęta wstępnie rezerwa terenu pod obiekty mikrooczyszczalni wynosi 30 x 8 m.

Urządzenia mikrooczyszczalni zlokalizowane będą w budynku technicznym, ocieplonym warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach).

1.5.5.6. Odsiarczanie biogazu.

Przewiduje się, że budynek odsiarczalni biogazu (wg technologii Biosulfex Zespołu Innowacyjnego PROMIS Sp. z o.o.) z pełną instalacją pozwalającą na odsiarczanie około $3.579,37 \text{ m}^3$ biogazu na dobę powinien mieć wymiary: 40 x 8 metrów i wysokość około 5,5 m.

Urządzenia odsiarczalni zlokalizowane będą w budynku technicznym wybudowanym zgodnie z zasadami budowlanymi i ocieplonym warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach).

Biogaz wyprodukowany w czasie fermentacji będzie gromadził się w górnej części zbiornika, skąd będzie pobierany do systemu odwadniania i usuwania H_2S , w wyniku czego biogaz (po katalitycznym, mokrym odsiarczaniu) będzie zawierał H_2S w ilości tylko 50 ppm. Oczyszczony już biogaz będzie gromadzony w opisywanych już wcześniej zbiornikach o pojemności 3.840 m^3 każdy.

Zastosowane w procesie technologicznym odsiarczanie technologią Biosulfex nie stanowi źródła emisji odpadów, a jedynym produktem ubocznym jest czysta elementarna siarka w postaci mikrogranulek $\varnothing 80 \mu\text{m}$ (jak grysik), która po przepłukaniu wodą jest dobrym towarem handlowym. Technologia Biosulfex nie stanowi również źródła emisji ścieków oraz emisji szkodliwych substancji do atmosfery (koncentrat katalityczny Biocat, reaguje z H_2S i powstaje czysta siarka).

Zgodnie z polskim prawem siarka, która będzie powstawać w procesie, a którego celem nie jest jej produkcja może zostać uznana za produkt uboczny, jeżeli spełnione są łącznie następujące warunki: dalsze wykorzystanie danej substancji lub tego przedmiotu jest pewne, dana substancja lub przedmiot mogą być wykorzystywane bezpośrednio bez jakiegokolwiek dalszego przetwarzania innego,



niż normalna praktyka przemysłowa, dana substancja lub przedmiot są produkowane jako integralna część procesu produkcyjnego, dalsze wykorzystanie jest zgodne z prawem, tzn. dana substancja lub przedmiot spełniają wszelkie istotne wymagania dla określonego zastosowania w zakresie produktu, ochrony środowiska i zdrowia ludzkiego, i nie doprowadzi do ogólnych niekorzystnych oddziaływań na środowisko lub zdrowie ludzi (art. 66 ust. 1 pkt 1 ustawy OOŚ).

W przypadku siarki powstającej jako produkt uboczny instalacji warunki te są spełnione.

Czysta siarka powstająca w procesie technologicznym odsiarczania biogazu może stanowić jeden ze składników do produkcji nawozów i może być w całości lub części wykorzystywana, na bieżąco w projektowanej instalacji do produkcji nawozów.

Dalsze wykorzystywanie czystej krystalicznie siarki – S, jest więc pewne i planowane jest jej wykorzystywanie bezpośrednio do produkcji nawozów, po rozwodnieniu (normalna praktyka przemysłowa) wraz z rozwodnionymi mikroelementami (odrębne linie mikroelementów).

Należy również zaznaczyć, że krystalicznie czysta siarka powstająca w projektowanej instalacji będzie wyłącznie produktem otrzymywanym z oczyszczonego biogazu w instalacji odsiarczania metodą BIOSULFEX firmy PROMIS Sp. z o.o. (Grupa Kapitałowa Prochem S. A.). Produkt ten jest wysokiej jakości i według deklaracji firmy PROMIS Sp. z o.o. może być z powodzeniem używany w przemyśle kosmetycznym i spożywczym. Wg zapewnień producenta jest to aktualnie najnowocześniejsza w Unii Europejskiej technologia oczyszczania biogazu z siarkowodoru (opcjonalnie także z pyłów i siloxanów), porównywalna do najnowszych metod stosowanych w USA, a w pewnych aspektach jest nawet efektywniejsza. Urządzenie jest zwarte i kompaktowe, nie wymaga stałej obsługi, łatwe w konserwacji, w pełni rozbieralne i wykonane ze stali kwasoodpornej, nierdzewnej (w technologii INOX). Do odsiarczania biogazu metodą BIOSULFEX® jest używany opatentowany koncentrat katalityczny BIOCAT® w formie proszku.

Technologia BIOSULFEX® jest więc przyjazna środowisku, nie wytwarza żadnych ścieków i odpadów oraz nie emituje szkodliwych substancji do atmosfery. W efekcie oczyszczania biogazu technologią BIOSULFEX®, jako produkt uboczny otrzymuje się wyłącznie niewielkie ilości czystej siarki (zamiast jak w przypadku rudy darniowej stosowanej w tradycyjnej metodzie suchej - wielu ton odpadów).

Urządzenie do odsiarczania BIOSULFEX® i koncentrat katalityczny BIOCAT® wytwarzane są w Polsce. Bardzo niskie są również koszty eksploatacyjne tej instalacji (rzędu 1 grosza za 1 m³ gazu, w zależności od zasiarczenia biogazu), niższe od kosztów metod klasycznych (zwykle wynoszą one nie więcej niż połowę kosztów metod klasycznych).

W trakcie badań prowadzonych wspólnie przez inwestora i gliwicką firmę PTH INTERMARK jest sucha metoda odsiarczania przy pomocy haloizytu „Dunino” – kopalnego mineralnego sorbentu przygotowywanego specjalnie do procesu odsiarczania biogazu.

Zakończone badania laboratoryjne i przemysłowe w małej skali w mikrobiogazowni w Straconce, prowadzone przed dr hab. inż. Jana Cebulę z Politechniki Śląskiej okazały się na tyle rewelacyjne, że postanowiono rozpocząć prace badawcze na skalę przemysłową w bioelektrowni pracującej przy oczyszczalni ścieków w Żyrardowie.

1.5.5.7. Zbiornik buforowy wody.

Zgodnie z WZTE zbiornik buforowy powinien zabezpieczać 1/3 dobowego przepływu wody bioelektrowni, zatem jego pojemność powinna wynosić: $1.085,788 \text{ m}^3 \times 33,3 \% = 361,57 \text{ m}^3 + 10 \% = 397,73 \text{ m}^3 \approx 400 \text{ m}^3$. Zbiornik może być całkowicie lub częściowo wgłębiony w ziemię.

Orientacyjne wymiary wewnętrzne zbiornika wynoszą: wysokość 3 – m, średnica – 13,03 m.



1.5.5.8. Budynek produkcji nawozu, magazyn i pomieszczenia techniczne.

Zgodnie z przyjętymi założeniami projektowymi, na terenie bioelektrowni zainstalowana będzie nowoczesna linia produkcyjna typu SŁG- 3 produkcji ukraińskiej o wydajności 3 Mg/h, przeznaczona do produkcji nawozów organicznych w postaci granulatu nawozowego.

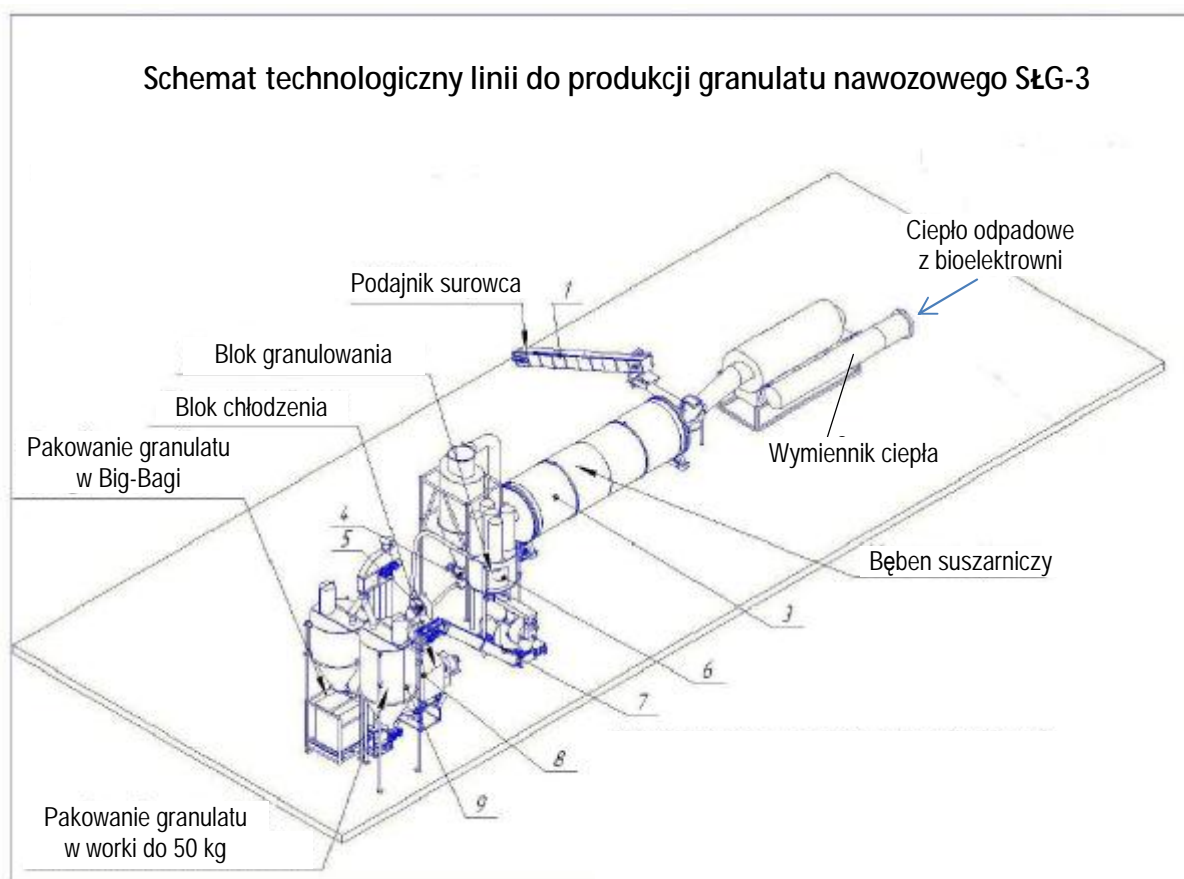
Zakłada się, że cała linia do granulowania nawozów (łącznie z instalacjami pomocniczymi) zlokalizowana będzie w jednym budynku.

Projektowana linia granulowania typu SŁG-3 jest na tyle uniwersalna, że umożliwia produkcję granulatu z praktycznie każdego wilgotnego materiału (do 50 % wilgotności), takiego jak np.: odpady surowego drewna (trociny, zrębki drzewne, wióry, itp.), torf, obornik, odpady z ferm drobiu, odpady browarniane i gorzelniane. Dla optymalnego formowania granulek powinna być jednak zapewniona wilgotność surowca na poziomie ok. 12 %.

Dlatego konieczne jest pozbawienie dostarczanego surowca nadmiaru wody, poprzez zagęszczenie (w wirówkach) i jego suszenie np. ciepłem odpadowym z bioelektrowni.

Usuwanie nadmiaru wilgoci będzie następowało w trójstopniowych bębnach suszących.

Rysunek poglądowy linii (wg oferty firmy BIORESOURCE UKRAINE LTD) zamieszczono poniżej:



Pobór surowca będzie się odbywał za pomocą przenośników łańcuchowych (1).

Surowiec (który stanowi wstępnie odwodniony i zagęszczony w wirówkach osad pofermentacyjny) będzie dostarczany sukcesywnie do bębna suszarniczego (3), do którego, poprzez wymiennik ciepła (2) przesyłane będzie również ciepło odpadowe z bioelektrowni.



Wnętrze bębna podzielone jest na sekcje, które tworzą zewnętrzny, pośredni i wewnętrzny pierścień na jego obwodzie. Tak zaprojektowana konstrukcja bębna umożliwi osiągnięcie równomiernej wysuszenia materiału na całej długości (generowane będą mniejsze straty ciepła przez ścianę zewnętrzną bębna) i pozwala na uniknięcie powstawania zbyt małych cząstek materiału po granulacji oraz przesuszenia jego powierzchni. Temperatura materiału podczas suszenia nie będzie przekraczała 60 °C, a czas przebywania w bębnie wyniesie średnio ok. 2 do 3 minut.

Wysuszone surowce mogą być wprowadzane, w razie potrzeby do kruszarki (młyna młotkowego), gdzie będą rozbijane na mniejsze cząstki i dostarczane do zbiornika mieszającego granuladora prasy (mieszadło zbiornika zapobiega zbrylaniu się produktu i jego osadzaniu na ściankach).

Następnie surowiec wprowadzany będzie do mieszalnika, w którym poddawany będzie działaniu pary wodnej (4), w wyniku czego stanie się bardziej plastyczny. Tak przygotowany surowiec wprowadzany będzie do komory sprężania granuladora (6) i wyciskany mechanicznie przez otwory matrycy, w której tworzone będą granulki nawozu organicznego o średnicy ok. 5 mm.

Na wyjściu z komory sprężania granulki są jeszcze miękkie, mają wysoką temperaturę i wilgotność oraz różne średnice. Dlatego muszą być kierowane wcześniej (7) do bloku chłodzenia i przesiewane na sitach w celu uzyskania jednorodnego produktu.

W tym celu projektowana instalacja wyposażona będzie w zintegrowany układ chłodzenia granulatu (8,9), umożliwiający schłodzenie nowo utworzonych granulek do wymaganej temperatury otoczenia oraz ich oczyszczenie z pyłu i cząstek granulatu niespełniających wymagań handlowych.

Część składową tego układu stanowi odciąg miejscowy wyposażony w wentylator i cyklon, w którym oddzielone cząstki pyłu kierowane są z powrotem na blok granuladora. Układ taki jest szczelny, pracuje podciśnieniowo i zabezpieczony jest przez emisją pyłu na zewnątrz instalacji, jak również przed ewentualną emisją niezorganizowaną.

Po przesianiu, granulaty kierowane będzie do konfekcjonowania (w worki o pojemności od 1 do 50 kg lub big-bagi). Otrzymany w ten sposób produkt handlowy przekazywany będzie na bieżąco do magazynu wyrobów gotowych.

Wszystkie elementy wyposażenia projektowanej linii dobrane są optymalnie (fabrycznie) i stanowią jeden ciąg technologiczny, co powinno zapewnić wysoką niezawodność linii i jej pracę zgodnie z zakładanymi parametrami technologicznymi.

Zarówno zbiorniki magazynowe, urządzenia przesyłowe, jak i sam granulador są szczelne i nie będą emitowały, w trakcie produkcji granulatu nawozowego zanieczyszczeń do środowiska.

Komponenty do produkcji nawozu przywożone będą bezpośrednio do hali specjalistycznym transportem samochodowym i w sposób hermetyczny wprowadzane do zbiorników i silosów magazynowych. Powstająca w trakcie procesu czysta para wodna i zawarte w niej ciepło będą zagospodarowywane, na bieżąco na terenie bioelektrowni.

Wyprodukowane nawozy organiczne będą konfekcjonowane do opakowań typu BIG-BAG lub innych mniejszych opakowań (worki, torby, itp.), w zależności od zapotrzebowania klientów.

Tak zapakowane nawozy będą umieszczane na paletach, szczelnie owijane folią typu stretch i przekazywane do magazynu (osobnego pomieszczenia) wysokiego składowania (zlokalizowanego w tym samym budynku), skąd mogą być odbierane do dalszej dystrybucji transportem samochodowym.

Zakłada się, że przy średniej produkcji nawozu ok. 70 ton/d (z możliwością zmagazynowania całej, miesięcznej produkcji nawozu) konieczny będzie budynek produkcyjny, mieszczący linię technologiczną granuladora i suszarki, zbiornika i instalacji konfekcjonującej oraz magazyn komponentów i wyrobów gotowych. Budynek taki będzie miał orientacyjne wymiary: 40 x 8 m i wysokość 3 – 5 m.

W budynku tym będą również magazynowane wszystkie dodatki do produkcji nawozów.



Obiekt będzie wygłuszony i ocieplony warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach).

Powierzchnia okien w tym budynku będzie stanowiła około 15 % powierzchni podłogi.

Na dachu budynku (w części produkcyjnej) zainstalowana będzie wentylacja mechaniczna, kierująca powietrze na zewnątrz poprzez wysokosprawne filtry biologiczne, oczyszczające powietrze z wszelkich zanieczyszczeń gazowych (szczególnie odorowych).

Przewiduje się w tym celu dwa wentylatory umieszczone na dachu o wydajności 3600 m³/h (każdy) i poziomie mocy akustycznej ok. 73 dB(A) lub mniejszej (jeżeli zajdzie taka potrzeba). Napływ powietrza do hali będzie odbywał się grawitacyjnie lub przez centralkę wentylacyjną z nagrzewnicą wodną. W części magazynowej hali przewidywana jest tylko wentylacja grawitacyjna.

1.5.5.9. Siłownia.

Siłownia będzie obiektem jednokondygnacyjnym o wymiarach: szerokość 14 m, długość 35 m i wysokości 8 m. Będzie to budynek techniczny, ocieplony warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach). Dodatkowo, budynek poprzez ocieplenie będzie wygłuszał ewentualne hałasy tak, aby na zewnątrz budynku hałas nie był on uciążliwy (dla efektywnego zabezpieczenia przed hałasem, ściany budynku siłowni powinny być wytłumione do poziomu izolacyjności akustycznej minimum ok. 40 dB - dla przegród poziomych i 30 dB - dla przegród pionowych, czyli dachu).

Budynek ten będzie wyłącznie budynkiem technicznym (nieprzeznaczonym do stałego przebywania ludzi), powierzchnia okien będzie niewielka (jak w magazynach). Wentylacja grawitacyjna - przez kominki wyprowadzone ponad dach. Budynek nie będzie wymagał wentylacji wywiewnej mechanicznej (napływ powietrza do spalania agregatów będzie odbywał się grawitacyjnie).

1.5.5.10. Budynek biurowo – socjalny i laboratorium.

Budynek biurowo socjalny i laboratorium to obiekt dwukondygnacyjny o wymiarach 15 x 7 m (zwykły budynek biurowy, bez dodatkowych źródeł hałasu). Wentylacja grawitacyjna - przez kominy wentylacji grawitacyjnej. Napływ powietrza przez mikrowentylacje w oknach.

W budynku mogą być również zainstalowane (w zależności od potrzeb) trzy małe, pojedyncze klimatyzatory (o mocy 2,5 kW każdy) z jednostkami zewnętrznymi na dachu.

1.5.5.11. Wiaty pod maszyny.

Wiaty będą wzniesione w systemie tradycyjnym (słupy żelbetowa i zadaszenia z płyt poliwęglanowych) z umocnioną posadzką. Przewiduje się 4 wiaty o wymiarach 8 x 12 m, wysokość – ok. 5 m.

1.5.5.12. Budynek gospodarczy pomiędzy komorami fermentacyjnym.

Konstrukcja tradycyjna o wymiarach: 10 x 6 m przy wysokości około 8 m (dwie kondygnacje, na drugiej pomieszczenie socjalne i laboratorium). Budynek wybudowany zgodnie z zasadami budowlanymi i ocieplony warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach).

1.5.5.13. Budynek warsztatu podręcznego w bazie maszynowej.

Wymiaru budynku mieszczącego podręczny warsztat wynoszą: 12 x 8 m, wysokość – ok. 4 m.



1.5.5.14. Pochodnia gazowa.

Instalacja zabezpieczona będzie trzystopniowo, na wypadek zwiększonej ilości wyprodukowanego biogazu.

I-szy stopień zabezpieczenia instalacji stanowi standardowo przyjęty w tego typu instalacjach zapas mocy agregatów kogeneracyjnych, wynoszący średnio ok. 10 – 15 %, w stosunku do planowanej produkcji biogazu. II-gi stopień zabezpieczenia stanowi pochodnia gazowa.



Projektowana pochodnia uruchamiana będzie automatycznie w przypadku przekroczenia zadanego ciśnienia biogazu i eksploatowana do momentu, aż ciśnienie spadnie do ustalonego poziomu. Jako III-ci stopień zabezpieczenia (rozwiązanie ostateczne) przewidziano zawory upustowe, na wypadek, gdyby nie wystarczyły dwa pierwsze zabezpieczenia.

Przyjęte w ten sposób zabezpieczenia instalacji dają pełną gwarancję bezpiecznego gromadzenia i używania biogazu.

W projektowanej bioelektrowni zastosowana będzie pochodnia z zamkniętą komorą spalania (jak na przykładowym zdjęciu obok - wg oferty otrzymanej z firmy PROBIKO).

Jest to pochodnia gazu procesowego typu LTU z ukrytym płomieniem, która może być użytkowana jako pochodnia awaryjna bez kontroli temperatury spalania. Pochodnia przeznaczona jest do spalania gazu w ilości około 480 - 2400 Nm³/h i zawartości metanu około 55 % (dzięki specjalnemu wykonaniu palników pochodnia jest w stanie pracować w zakresie 20 – 100 % w zależności od ciśnienia gazu przed pochodnią). Maksymalna prędkość przepływu gazu w pochodni wynosi 20 m/s, wysokość pochodni wynosi 8 m (w tym wysokość komory

spalania – 4 m), średnica - 2 m (wylot do atmosfery otwarty). Wydajność spalania biogazu (moc cieplna pochodni) wynosi 2,64 – 13,2 MW. Ciśnienie zasilające: od 4 mbar (minimalny przepływ gazu) do 100 mbar (maksymalny przepływ gazu). Palnik atmosferyczny z wtryskiem. Temperatura gazu: średnia = 35°C, min = 0°C, max = 60°C. Średnia temperatura spalania > 850 °C.

1.6. Przewidywane wielkości emisji wynikające z funkcjonowania przedsięwzięcia.

1.6.1. Emisja do powietrza.

1.6.1.1. Emisja zanieczyszczeń ze spalania biogazu w agregatach kogeneracyjnych.

Z uwagi na fakt, że prowadzone będzie katalityczne oczyszczanie biogazu metodą mokrą, w wyniku którego nastąpi redukcja H₂S o ok. 92% oraz bardzo wysoka redukcja pyłów i innych zanieczyszczeń (najpierw w płuczce, a potem na filtrach odwadniających) uzyskuje się bardzo czysty biogaz o zawartości ok. 50 ppm H₂S, wykorzystywany później do spalania i wytwarzania energii elektrycznej w agregatach kogeneracyjnych. Cały proces będzie skomputeryzowany i kontrolowany 24 h/dobę, co znacznie ograniczy możliwość przypadkowego i negatywnego oddziaływania na środowisko.

Zakłada się, że ilości zanieczyszczeń nie przekroczą dopuszczalnych standardów emisyjnych.



Wyniki obliczeń emisji ze spalania biogazu w agregatach kogeneracyjnych zestawiono poniżej.

Zestawienie wskaźników emisji

Agregat prądotwórczy TEDOM Quanto D2000

Spalanie biogazu (średnia wartość opałowa $W_u = 21,54 \text{ MJ/m}^3$)

Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji	Wskaźnik przeliczony kg/mln m^3
Pył	34 kg/mln m^3	34
Dwutlenek siarki (SO_2)	240 kg/mln m^3	240
Tlenki azotu jako NO_2	1030 kg/mln m^3	1030
Tlenek węgla (CO)	360 kg/mln m^3	360

Wzory do obliczenia emisji

Emisja z pojedynczego agregatu TEDOM Quanto D2000

Emisja pyłu:

$$E_p = B_{\max} \cdot E'_p$$

B_{\max} - maksymalne zużycie paliwa $\text{mln m}^3/\text{h}$

E'_p - wskaźnik unosu pyłu kg/mln m^3

$$E_p = 0,00075 \cdot 34 = 0,02554 \text{ kg/h}$$

Zawartość pyłu do $10 \mu\text{m}$ w emitowanym pyłu = 99,4 %

$$\text{Emisja pyłu do } 10 \mu\text{m} = 0,02554 \cdot 99,4/100 = 0,02538 \text{ kg/h}$$

Emisja dwutlenku siarki:

$$E_{\text{SO}_2} = B_{\max} \cdot E'$$

B_{\max} - maksymalne zużycie paliwa $\text{mln m}^3/\text{h}$

E' - wskaźnik dla dwutlenku siarki kg/mln m^3

$$E_{\text{SO}_2} = 0,00075 \cdot 240 = 0,180259 \text{ kg/h}$$

Emisja tlenków azotu:

$$E_{\text{NO}_x} = B_{\max} \cdot E'$$

B_{\max} - maksymalne zużycie paliwa $\text{mln m}^3/\text{h}$

E' - wskaźnik emisji tlenków azotu, kg/mln m^3

$$E_{\text{NO}_x} = 0,00075 \cdot 1030 = 0,77361 \text{ kg/h}$$

Emisja tlenku węgla:

$$E_{\text{CO}} = B_{\max} \cdot E'$$

B_{\max} - maksymalne zużycie paliwa $\text{mln m}^3/\text{h}$

E' - wskaźnik emisji tlenku węgla, kg/mln m^3

$$E_{\text{CO}} = 0,00075 \cdot 360 = 0,270388 \text{ kg/h}$$



Zestawienie wielkości emisji

TEDOM Quanto D2000

Bmax = 0,7511 tys.m³/h

Brok = 4935 tys.m³/rok

Nazwa zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji	Emisja maksymalna		Emisja roczna i średnioroczna	
	kg/mln m ³	mg/s	kg/h	Mg/rok	kg/h
Pył	34	7,09	0,02554	0,1678	0,01915
w tym pył do 2,5 μm	33,73	7,04	0,02533	0,1664	0,01900
w tym pył do 10 μm	33,80	7,05	0,02538	0,1668	0,01904
Dwutlenek siarki (SO ₂)	240	50,1	0,1803	1,184	0,1352
Tlenki azotu jako NO ₂	1030	214,9	0,774	5,08	0,580
Tlenek węgla (CO)	360	75,1	0,2704	1,777	0,2028

Czas emisji = 8760 godzin

Emisja łączna (praca wszystkich 6 agregatów, łącznie z rezerwowym):

6 x TEDOM Quanto D2000

Bmax = 4,506 tys.m³/h

Brok = 29607 tys.m³/rok

Nazwa zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji	Emisja maksymalna		Emisja roczna i średnioroczna	
	kg/mln m ³	mg/s	kg/h	Mg/rok	kg/h
Pył	34	42,6	0,1532	1,007	0,1149
w tym pył do 2,5 μm	33,73	42,2	0,1520	0,999	0,1140
w tym pył do 10 μm	33,80	42,3	0,1523	1,001	0,1142
Dwutlenek siarki (SO ₂)	240	300,4	1,082	7,11	0,811
Tlenki azotu jako NO ₂	1030	1289	4,64	30,50	3,48
Tlenek węgla (CO)	360	451	1,622	10,66	1,217

Czas emisji = 8760 godzin

Skuteczność odpylania i skład frakcyjny pyłu emitowanego z kotła TEDOM Quanto D2000

wybór składu frakcyjnego pyłu z bazy danych CEIDARS (California Emission Inventory Development and Reporting System)

Łączna skuteczność odpylania 0 %

Lp	Frakcja od μm	Frakcja do μm	Udział frakcji w unoszonym pyłu %	Frakcyjna skuteczność odpylania %	Udział frakcji w emitowanym pyłu %
1	0	2,5	99,2	0	99,200
2	2,5	10	0,2	0	0,200

Ilość spalin

Wzory do obliczenia ilości spalin ze spalania gazu:

$$VCO_2 = CO_2' + CO' + CH_4' + 2(C_2H_2' + C_2H_4' + C_2H_6') + \sum xC_xH_y'$$

$$VSO_2 = H_2S'$$

$$VH_2O = H_2' + 2(CH_4' + C_2H_4') + C_2H_2' + 3C_2H_6' + \sum y/2 C_xH_y' + H_2S' + H_2O'$$

$$VO_2min = (H_2' + CO')/2 + 2CH_4' + 2,5C_2H_2' + 3C_2H_4' + 3,5C_2H_6' + \sum (x+y/4)C_xH_y' + 1,5H_2S' - O_2'$$

$$Vpmin = VO_2min/0,21$$

$$VN_2 = N_2' + 0,79\lambda Vpmin$$

$$VO_2 = 0,21(\lambda - 1)Vpmin$$

$$Vsp = VCO_2 + VSO_2 + VH_2O + VN_2 + VO_2$$



Udziały składników w spalinach m³/m³

Substancja	Zawart.%obj.	VCO ₂ + SO ₂	VH ₂ O	VO ₂ min	Vpmin	VN ₂	VO ₂	Vsp
CH ₄	58,49	0,58500	1,17000	1,17000	5,57143	5,10566	0,18720	7,04786
N ₂	1,00	-	-	0,00000	0,00000	0,01000	-	0,01000
CO ₂	35,00	0,35000	-	0,00000	0,00000	-	-	0,35000
H ₂	0,50	-	0,00500	0,00250	0,01190	0,01091	0,00040	0,01631
H ₂ S	0,01	0,00005	0,00005	0,00008	0,00036	0,00033	0,00001	0,00044
H ₂ O	4,50	-	0,04500	0,00000	0,00000	-	-	0,04500
O ₂	0,50	-	-	-0,00500	-0,02381	-0,02182	-0,00080	-0,02262
Razem	100,00	0,93505	1,22005	1,16758	5,55988	5,10507	0,18681	7,44699

Agregat prądotwórczy – nadmiar powietrza $\lambda = 1,16$

Ilość spalin w warunkach umownych (suchych) = $V_{CO_2} + V_{SO_2} + V_{N_2} + V_{O_2} = 6,22694 \text{ m}^3/\text{m}^3$ gazu.

Po uwzględnieniu zawilżenia powietrza $0,012 \text{ kg/kg}$, ilość spalin wilgotnych = $7,44699 \text{ m}^3/\text{m}^3$.

Ilość spalin ze spalania $751,1 \text{ m}^3/\text{h}$ gazu = $5593 \text{ m}^3/\text{h}$, spalin suchych = $4677 \text{ m}^3/\text{h}$, $O_2 = 3,00 \%$

$$T_k = 393,2 - 0,3 \cdot 12 = 389,0 \text{ K}$$

Ilość gorących gazów uchodzących z emitora (pojedynczy agregat):

$$V_g = V_n \cdot T_k / 273,15 = 5593,3 \cdot 389,0 / 273,15 = 7964 \text{ m}^3/\text{h}$$

dla 6 agregatów:

Ilość spalin ze spalania $4506 \text{ m}^3/\text{h}$ gazu = $33560 \text{ m}^3/\text{h}$, spalin suchych = $28061 \text{ m}^3/\text{h}$, $O_2 = 3,00 \%$

$$V_g = V_n \cdot T_k / 273,15 = 33560 \cdot 389,0 / 273,15 = 47787 \text{ m}^3/\text{h}$$

Powierzchnia przekroju emitora (emitator zastępczy dla komina wieloprzewodowego):

$$F = \pi \cdot d^2 / 4 = 3,1416 \cdot 1^2 / 4 = 0,785 \text{ m}^2$$

Prędkość gazów u wylotu z emitora (emitator zastępczy dla komina wieloprzewodowego):

$$w = \frac{V_g}{F \cdot 3600} = \frac{47787}{0,785 \cdot 3600} = 16,9 \text{ m/s}$$

Kryterium opadu pyłu

Opad pyłu należy obliczyć, gdy nie jest zachowane kryterium: $\Sigma E_f \leq 0,0667 \cdot h^{3,15} [\text{mg/s}]$

Emisja pyłu - $42,6 \text{ mg/s} < 0,0667 \cdot 12^{3,15} (167,320)$. Nie potrzeba obliczać opadu pyłu.

Emisja graniczna na podstawie standardów emisyjnych

6 x TEDOM Quanto D2000, moc cieplna brutto 26,964 MW (łącznie). Paliwo: biogaz

Grupa źródeł emisji: źródła nowe oddane do użytk. po 27.11.2003 r.

Zawartość tlenu w spalinach: 3%, normatywna ilość tlenu: 3 %

Natężenie przepływu spalin: wilgotnych 9,322; suchych 7,795; przeliczonych na 3 % O_2 7,795 m³/s.

Nazwa sub-stancji	Emisja mg/s	Stężenie w war. umown. w gazie suchym mg/m ³	Stęż. przelicz. na norm. ilość tlenu, mg/m ³	Stężenie dopuszczalne mg/m ³	Emisja nie przekraczająca normy (po korekcie), mg/s	Emisja nie przekraczająca normy (po korekcie), kg/h
Pył	42,6	5,5	5,5	5,0	39	0,1403
SO ₂	300,4	38,5	38,5	35,0	272,8	0,982
NO ₂	1289	165,4	165,4	200,0	nie wymaga korekty	nie wymaga korekty



1.6.1.2. Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu.

Wielkość emisji ze środków transportu istotna jest przy określeniu sumarycznego oddziaływania całego terenu, na którym zlokalizowane jest przedsięwzięcie, zarówno w trakcie budowy, jak i jego eksploatacji. Dlatego emisja powyższa powinna być uwzględniana w bilansie emisji całego obiektu. Transport samochodowy na terenie Bioelektrowni będzie zorganizowany w ten sposób, że samochody wjeżdżać będą jedną główną drogą do stanowiska wagi samochodowej, skąd kierowane będą do rozładunku substratów lub do załadunku nawozów.

W trakcie realizacji inwestycji na teren budowy będzie przyjeżdżało około 20 samochodów ciężarowych dziennie (dobowo) i tyle samo pojazdów osobowych. Po uruchomieniu bioelektrowni ruch pojazdów będzie się odbywał głównie jesienią (wrzesień – listopad) z częstotliwością około 50 pojazdów/d (średnio w ciągu 8 godzin dnia roboczego, przyjęto 7 pojazdów/h). Po pierwszym pokosie (czerwiec) planowana jest podobna ilość. W liczbie tej zawarto również pojazdy dowożące substrat i pozostałe surowce (w tym surowce sypkie do produkcji nawozów) oraz pojazdy odbierające gotowy produkt w postaci nawozów, jak również ewentualne pojazdy klientów. W pozostałym okresie przewiduje się w ciągu doby ruch mniejszy (śr. 15 – 20 samochodów ciężarowych lub ciągników).

Emisję niezorganizowaną ze środków transportu i maszyn operujących w granicach terenu stacji obliczono na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń opracowanych przez prof. Zdzisława Chłopka z Politechniki Warszawskiej²⁵. W oparciu o powyższe wskaźniki opracowany został moduł „Samochody” do pakietu „Operat FB”, służący do obliczania emisji ze środków transportu.

Emisja ustalana jest w [g/km] dla określonej prędkości i typu pojazdu.

Wartość emisji odczytywana jest z bazy danych utworzonej przy pomocy arkusza kalkulacyjnego, w którym zastosowano w/w formuły.

Emisja godzinowa z danego odcinka drogi pojazdu obliczana jest według wzoru :

$$E = \frac{W_{poj} * N_h * L * 1000}{3600} \quad [mg / s]$$

E - emisja danej substancji [mg/s]

W_{poj} - wskaźnik emisji [g/km/poj.]

N_h - natężenie ruchu pojazdów [poj./h]

L - długość trasy przejazdu [km]

Łączna emisja w wybranym okresie obliczana jest według wzoru :

$$E = W_{poj} * N_h * L * t * 10^6 \quad [g / Mg]$$

Emisja z całej drogi przejazdu, po uwzględnieniu udziału poszczególnych grup pojazdów wynosi:

$$E = \frac{\sum E_{poj} * udział_{poj}}{100}$$

E_{poj} – wielkość emisji z jednej grupy pojazdów np. samochodów osobowych

udział_{poj} – udział procentowy grupy

²⁵ Załącznik do opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” – Warszawa 2003 r.



Transport i maszyny robocze na terenie bioelektrowni

Jednostkowe wielkości emisji z pojazdów g/km (wskaźniki emisji)

Grupa pojazdów	Prędk.km/h	CO	C ₆ H ₆	HC	HC al.	HC ar.	NO _x	TSP	SO _x
samochody osobowe	10	11,27170	0,09260	1,54726	1,08308	0,32492	0,70037	0,02858	0,07601
samochody dostawcze	10	8,26451	0,06574	1,36743	0,95720	0,28716	1,52863	0,33144	0,26938
samochody ciężarowe	10	7,78646	0,11980	6,28690	4,40083	1,32025	15,37693	1,42720	1,16145

Długość odcinka drogi: 0,2 km, Natężenie ruchu: 7 poj./h, Czas trwania okresu: 8760 h

Wielkość emisji, kg

Grupa pojazdów	Udział, %	CO	C ₆ H ₆	HC	HC al.	HC ar.	NO _x	TSP	SO _x
samochody osobowe	5	6,91	0,06	0,95	0,66	0,20	0,43	0,02	0,05
samochody dostawcze	15	15,20	0,12	2,52	1,76	0,53	2,81	0,61	0,50
samochody ciężarowe	80	76,39	1,18	61,68	43,18	12,95	150,87	14,00	11,40
Suma		98,51	1,35	65,15	45,60	13,68	154,11	14,63	11,94

1.6.1.3. Emisja awaryjna z pochodni gazowej.

Zestawienie wskaźników emisji

Pochodnia gazowa – awaryjna z płomieniem zamkniętym
Spalanie biogazu (średnia wartość opałowa W_u = 21,54 MJ/m³)

Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji	Wskaźnik przeliczony kg/mln m ³
Pył	34 kg/mln m ³	34
Dwutlenek siarki (SO ₂)	240 kg/mln m ³	240
Tlenki azotu jako NO ₂	1030 kg/mln m ³	1030
Tlenek węgla (CO)	360 kg/mln m ³	360

Udziały składników w spalinach m³/m³

Substancja	Zawart.%obj.	VCO ₂ + SO ₂	VH ₂ O	VO ₂ min	Vpmin	VN ₂	VO ₂	Vsp
CH ₄	58,50	0,58500	1,17000	1,17000	5,57143	5,72186	0,35100	7,82786
N ₂	1,00	-	-	0,00000	0,00000	0,01000	-	0,01000
CO ₂	35,00	0,35000	-	0,00000	0,00000	-	-	0,35000
H ₂	0,50	-	0,00500	0,00250	0,01190	0,01223	0,00075	0,01798
H ₂ S	0,01	0,00005	0,00005	0,00008	0,00036	0,00037	0,00002	0,00049
H ₂ O	4,50	-	0,04500	0,00000	0,00000	-	-	0,04500
O ₂	0,50	-	-	-0,00500	-0,02381	-0,02445	-0,00150	-0,02595
Razem	100,01	0,93505	1,22005	1,16758	5,55988	5,72000	0,35027	8,22537

Pochodnia awaryjna – nadmiar powietrza λ = 1,3



Ilość spalin w warunkach umownych (suchych) = $V_{CO_2} + V_{SO_2} + V_{N_2} + V_{O_2} = 7,00532 \text{ m}^3/\text{m}^3 \text{ gazu}$.

Po uwzględnieniu zawilżenia powietrza = $0,012 \text{ kg/kg}$, ilość spalin wilgotnych = $8,22537 \text{ m}^3/\text{m}^3$.

Ilość spalin ze spalania $2206,1 \text{ m}^3/\text{h}$ gazu = $18146 \text{ m}^3/\text{h}$, spalin suchych = $15455 \text{ m}^3/\text{h}$, $O_2 = 5,00 \%$

$T_k = 1123,2 - 0,3 \cdot 8 = 1120,4 \text{ K}$

Ilość gorących gazów uchodzących z emitora :

$V_g = V_n \cdot T_k / 273,15 = 18146,2 \cdot 1120,4 / 273,15 = 74428 \text{ m}^3/\text{h}$

Powierzchnia przekroju emitora:

$F = \pi \cdot d^2 / 4 = 3,1416 \cdot 2^2 / 4 = 3,142 \text{ m}^2$

Prędkość gazów u wylotu z emitora:

$$w = \frac{V_g}{F \cdot 3600} = \frac{74428}{3,142 \cdot 3600} = 6,58 \text{ m/s}$$

Zestawienie wielkości emisji

Pochodnia gazowa - awaryjna $B_{max} = 2,2061 \text{ tys.m}^3/\text{h}$

Brok = $52,95 \text{ tys.m}^3/\text{rok}$

Nazwa zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji	Emisja maksymalna		Emisja roczna i średnioroczna	
	kg/mln m^3	mg/s	kg/h	Mg/rok	kg/h
Pył	34	20,84	0,0750	0,001800	0,0002055
w tym pył do $2,5 \mu\text{m}$	34	20,84	0,0750	0,001800	0,0002055
w tym pył do $10 \mu\text{m}$	34	20,84	0,0750	0,001800	0,0002055
Dwutlenek siarki (SO_2)	240	147,1	0,529	0,01271	0,001451
Tlenki azotu jako NO_2	1030	631	2,272	0,0545	0,00623
Tlenek węgla (CO)	360	220,6	0,794	0,01906	0,002176

Czas emisji = 24 godziny

Skuteczność odpylania i skład frakcyjny pyłu emitowanego z pochodni gazowej

wybór składu frakcyjnego pyłu z bazy danych CEIDARS (California Emission Inventory Development and Reporting System)

Łączna skuteczność odpylania 0 %

Lp	Frakcja od μm	Frakcja do μm	Udział frakcji w unoszonym pyłu %	Frakcyjna skuteczność odpylania %	Udział frakcji w emitowanym pyłu %
1	0	2,5	100	0	100,000
2	2,5	10	0	0	0,000

Projektowana pochodnia gazowa nie stanowi źródła energetycznego spalania paliw (celem procesu spalania nie jest wytwarzanie energii). Nie obowiązują więc dla przedmiotowej instalacji standardy emisyjne ustalone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 20-12-2005 w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz.U. nr 260, poz. 2181).



1.6.1.4. Pozostałe emisje zanieczyszczeń do powietrza.

1. Emisja do powietrza w trakcie realizacji inwestycji

Realizacja inwestycji może powodować okresową emisję pyłu w trakcie pracy maszyn wykonujących roboty ziemne, jak również emisję zanieczyszczeń do powietrza pochodzącą z silników maszyn budowlanych i środków transportu. Emisja taka będzie miała jednak charakter niezorganizowany i przejściowy oraz ograniczony tylko do terenu inwestycji.

2. Emisja odorów

Proces technologiczny w bioelektrowni ELECTRA® będzie w całości hermetyczny.

Transport substratów pomiędzy obiektami bioelektrowni (budynkiem mikronizera i zbiornikiem przygotowania zasadniczego, a komorą fermentacyjną) będzie odbywał się podziemnymi rurociągami i urządzeniami naziemnymi, charakterystycznymi dla układu z silosami.

Wszystkie obiekty kubaturowe (wymienione wcześniej zbiorniki, przygotowania zasadniczego oraz komory fermentacyjne) będą obiektami szczelnie zamkniętymi (zbiornik biogazu jest szczelny z założenia). Budynek w którym odbywać się będzie produkcja nawozu będzie miał (zapobiegawczo, w zależności od potrzeb) zamontowaną instalację do wytwarzania mikropodciśnienia.

Miejsca zagrożone ewentualną emisją zanieczyszczeń zapachowych wyposażone będą w biologiczne filtry antyodorowe, których wsady filtracyjne wymieniane będą co pół roku, a zanieczyszczone unieszkodliwiane w komorach fermentacyjnych.

Proces technologiczny będzie przebiegał w warunkach zgodnych z normami określającymi zalecany poziom zanieczyszczeń zapachowych oraz dopuszczalnych norm poziomu hałasu.

Składowanie substratów (kiszzonek) będzie przebiegało zgodnie z procesem technologicznym polegającym na zabezpieczeniu surowca przed dostępem powietrza poprzez izolację plandekami.

Transport do zbiornika przygotowania zasadniczego przewiduje przerzucenie 4 – 6 razy na dobę około 450 ton surowca, co praktycznie trwa łącznie około 8 godzin.

Część substratów zakiszana będzie w rękawach foliowych lub dowożonych będzie przez rolników jako gotowa kiszonka. Jest to niewielka ilość, wprowadzana do produkcji wraz z dowozem nowych partii, stąd z doświadczenia wiadomo, że świeża kiszonka nie będzie źródłem emisji odorów. Jak wykazuje praktyka, kiszonka kukurydzy zgromadzona w dużych silosach daje lekko słodkawy i słaby zapach w odległości od kilku do kilkunastu metrów. Zapach ten nie jest drażniący i praktycznie ustaje w odległości kilkunastu metrów od kiszonki.

3. Emisja metanu

Emisja metanu do powietrza nie wystąpi w normalnych warunkach eksploatacji instalacji.

Może ona wystąpić tylko teoretycznie, jedynie w sytuacjach awaryjnych, w przypadku kiedy zawiodą dwa pierwsze systemy zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia biogazu, to jest kiedy rezerwowy agregat kogeneracyjny nie spali nadmiaru biogazu, lub kiedy nie zadziała (automatycznie) pochodnia gazowa, która powinna spalać nadmiar biogazu. Tylko wtedy, jako ostateczne (i trzecie już) zabezpieczenie zadziałają zawory upustowe i wypuszczą nadmiar biogazu do powietrza. Praktyka wykazuje jednak sporadyczność takich sytuacji. Prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji awaryjnej, w której może dojść do emisji metanu będzie więc minimalne.



Na wypadek wystąpienia takiej awarii, w Bioelektrowni Rzędów, zastosowane będą trzystopniowe zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia:

1. Zbiorniki biogazu będą miały pojemność zwiększoną o 10 %.
2. Zastosowana będzie pochodnia gazu z zamkniętą komorą spalania, uruchamiana (zapłon elektroniczny) przy określonym (awaryjnym) ciśnieniu biogazu i wyłączana po jego obniżeniu do założonego poziomu. Włączanie i wyłączanie pochodni będzie więc sterowane automatycznie. Przy spalaniu biogazu w tego typu pochodni gazowej efekt dla środowiska (w przypadku zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza) jest taki sam, jak przy spalaniu w agregacie kogeneracyjnym, czyli w trakcie normalnej pracy bioelektrowni.
3. Trzecim stopniem zabezpieczenia jest zadziałanie zaworu bezpieczeństwa, czyli zaworu upustowego, po przekroczeniu w instalacji progu ciśnienia awaryjnego ustalonego np. w wysokości 25 mbar. Zawór upustowy zadziała tylko wówczas, jeśli nie zadziała 1 i 2 stopień zabezpieczenia. Przy dobrej pracy pochodni, nie zadziała więc nigdy.

Opisane powyżej sytuacje, opisane są jako procedury rutynowe, stosowane w normalnej eksploatacji i jak na razie wszędzie się sprawdzają. Wystąpienie teoretycznej sytuacji awaryjnej może być więc rozumiane tylko jako rozszczelnienie jakiegoś przewodu lub np. złączy kołnierzowych.

Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sytuacji jest jednak minimalne z powodu prowadzenia biogazu przewodami kwasoodpornymi aż do miejsca jego odsiarczania (przewód taki jest przewidziany na odcinku, gdzie w biogazie jest jeszcze ok. 0,3 % H_2S). Po odsiarczeniu stężenie H_2S spada poniżej 50 ppm i oczyszczony już biogaz spalany jest w agregacie kogeneracyjnym.

Cięśnienia biogazu są bardzo niskie (rzędu kilkudziesięciu mbar), stąd rozszczelnienie instalacji na skutek ciśnienia jest mało prawdopodobne. Również prawdopodobieństwo rozszczelnienia komory fermentacyjnej w części gazowej, umieszczonej na poziomie kilkunastu metrów jest tylko hipotetyczna. Jednak nawet taka sytuacja hipotetyczna, spowodowałaby tylko wyciek metanu na dużej wysokości i jego szybkie rozproszenie (metan jako gaz jest dużo lżejszy od powietrza).

4. Emisja zanieczyszczeń w trakcie operacji rozładunku, magazynowania i dozowania surowców sypkich budynku produkcji nawozów.

Z analizy procesu technologicznego produkcji nawozów wynika, że procesy powyższe mogą być źródłem emisji pyłu z surowców sypkich tylko o charakterze nieorganizowanym i przypadkowym.

Emisja pyłu może występować teoretycznie w trakcie takich operacji, jak: rozładunek surowców sypkich ze środków transportu oraz ich transport mechaniczny lub pneumatyczny. O wielkości tej emisji decyduje przede wszystkim: szczelność instalacji do produkcji nawozów (rurociągów i armatury), parametry procesu, wielkość dostaw surowców oraz częstotliwość ich załadunku i rozładunku, szczelność instalacji do przeładunku surowców, jak również warunki atmosferyczne (temperatura powietrza, prędkość wiatru, opady atmosferyczne). Zgodnie z opinią producentów urządzeń, w trakcie normalnej pracy instalacji do produkcji nawozów nie powinna jednak wystąpić znacząca emisja zanieczyszczeń do atmosfery. Z uwagi na to, że rozładunek i transport surowców sypkich będzie prowadzony w szczelnych hermetycznych urządzeniach, w zamkniętym budynku produkcyjnym, jedynie w wyniku awarii któregoś ze zbiorników i silosów usytuowanych na zewnątrz budynku, może teoretycznie dojść do niewielkiej emisji zanieczyszczeń pylistych o zasięgu kilku metrów.



1.6.1.5. Emisja łączna z całego terenu przedsięwzięcia.

Emisja zorganizowana

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja roczna Mg
tlenki azotu	30,55
dwutlenek siarki	7,12
pył ogółem	1,008
w tym pył do 2,5 µm	1
w tym pył do 10 µm	1,002
tlenek węgla	10,68

Emisja niezorganizowana

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja roczna Mg
benzen	0,001353
tlenki azotu	0,1541
dwutlenek siarki	0,01194
pył ogółem	0,01463
w tym pył do 2,5 µm	0
w tym pył do 10 µm	0
tlenek węgla	0,0985
węglowodory alifatyczne	0,0456
węglowodory aromatyczne	0,01368

Łączna emisja roczna

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja roczna Mg
benzen	0,001353
tlenki azotu	30,7
dwutlenek siarki	7,13
pył ogółem	1,023
w tym pył do 2,5 µm	1
w tym pył do 10 µm	1,002
tlenek węgla	10,78
węglowodory alifatyczne	0,0456
węglowodory aromatyczne	0,01368

1.6.2. Emisja hałasu.

1.6.2.1. Źródła hałasu w trakcie realizacji przedsięwzięcia.

W trakcie realizacji planowanej inwestycji emitowany może być, na terenie przedsięwzięcia hałas związany z pracą maszyn na placu budowy oraz ruchem pojazdów (środków transportu i maszyn roboczych). Na poziom emisji tego hałasu będzie miał wpływ czas przeznaczony na prowadzenie niezbędnych robót oraz równoczesność pracy wykorzystywanych maszyn i urządzeń.

Potencjalnymi emitarami hałasu w trakcie budowy będą: samochody ciężarowe do wywozu ziemi i przywozu betonu, samochody dostawcze z materiałami budowlanymi, koparki, spycharki, generatory prądu, sprężarki, szlifierki, elektronarzędzia itp.



Zakłada się, że w trakcie realizacji inwestycji na teren inwestycji będzie przyjeżdżało średnio około 20 samochodów ciężarowych dziennie i tyle samo pojazdów osobowych (od 1 do 3 pojazdów w ciągu godziny, w zależności od pory dnia). Ilość taka nie będzie miała praktycznie żadnego wpływu na aktualną częstotliwość ruchu pojazdów na okolicznych drogach dojazdowych na teren bioelektrowni (stanowi ona ułamek procenta tej częstotliwości szacowanej na ok. 200 – 300 poj./h).

Zze względu na niewielką powierzchnię terenu budowy w stosunku do całej powierzchni działek inwestycyjnych oraz bezpieczną odległość od najbliższej zabudowy mieszkalnej (> 0,16 km) – zakłada się, że emisja hałasu w trakcie budowy (w tym emisja hałasu ze środków transportu i maszyn roboczych) może być odczuwalna tylko dla ludzi pracujących bezpośrednio na budowie.

W przypadku najbliższych obszarów chronionych akustycznie (zabudowa mieszkalna) emitowany w sposób okresowy hałas nie będzie więc uciążliwy dla środowiska i nie spowoduje wzrostu istniejącego poziomu tła akustycznego na granicy tych obszarów.

1.6.2.2. Źródła emisji hałasu w trakcie eksploatacji przedsięwzięcia.

Podstawowym źródłem hałasu, który może wystąpić w trakcie eksploatacji przedsięwzięcia będą agregaty kogeneracyjne, zainstalowane w budynku siłowni.

Zgodnie z założeniami projektowymi, przewiduje się, że obudowy agregatów będą wyciszone (rozwiązanie takie gwarantowane jest w agregatach TEDOM TCG 2020 V20 jako wariantowe wyposażenie fabryczne). Instalacja będzie miała zamontowane na kanałach spalinowych dodatkowe tłumiki, tak aby poziom hałasu na granicy zabudowy mieszkalnej nie przekraczał wartości dopuszczalnych (45 dB – w godzinach nocnych i 55 dB – w ciągu dnia).

Poziom mocy akustycznej agregatów kogeneracyjnych (TCG 2020 V20) wynosi wg danych producenta 112 dB (w przypadku zastosowania obudowy wyciszonej agregatu, zakładany poziom mocy akustycznej nie powinien przekroczyć 90 dB). Poziom mocy akustycznej na wylocie kanału spalinowego (bez tłumika) wynosi 123 dB. W projektowanej bioelektrowni, na kanałach spalinowych agregatów zainstalowane będą tłumiki akustyczne o skuteczności ≥ 30 dB, stąd można przyjąć w dalszych obliczeniach maksymalny poziom mocy akustycznej na wylocie spalin w wysokości 93 dB.

Kolejnymi źródłami hałasu mogą być mieszadła komór fermentacyjnych oraz pompy w pomieszczeniu technicznym pod komorami fermentacyjnymi. Poziom mocy akustycznej silników mieszadeł fermentatorów wynosi 65 dB. W przypadku pomp zainstalowanych w zamkniętej komorze przepompowni ZKF poziom mocy akustycznej (sumaryczny) nie powinien przekroczyć 95 dB.

Potencjalnym źródłem hałasu mogą być również chłodnie wentylatorowe (w przypadku konieczności ich zastosowania), wyprowadzające nadmiar ciepła do atmosfery z agregatów kogeneracyjnych. Praca tych urządzeń może mieć jednak tylko charakter awaryjny (zakłada się, że ciepło będzie wykorzystywane do ogrzewania technologicznego oraz zagospodarowania w tzw. układzie ORC²⁶ do produkcji dodatkowego prądu. Tylko awaria jednego lub obu układów ORC może spowodować konieczność uruchomienia chłodni. W takim przypadku urządzenia te będą jednak pracowały na poziomie 10 – 20 % swojej mocy, a ich poziom mocy akustycznej nie będzie przekraczał 80 dB.

Chłodnie (w ilości 2 szt.) będą umieszczone na dachu budynku technicznego, na wysokości ok. 8 m. Dodatkowym źródłem hałasu może być również pochodnia gazowa, pracująca jednak tylko w warunkach awaryjnych (jako II stopień zabezpieczenia instalacji biogazu).

²⁶ Organic Rankine Cycle - technologia produkcji energii elektrycznej, polegająca na zasilaniu turbozespołu w zamkniętym obiegu, w którym, w odróżnieniu od powszechnie stosowanego w elektrowniach obiegu parowego, jako medium energetyczne wykorzystywane są np. pary oleju silikonowego. Pary oleju silikonowego wytworzone w parowniku napędzają turbinę o konstrukcji znacznie prostszej od profesjonalnej turbiny parowej. Jest to medium konserwujące, nieerozyjne i niestanowiące żadnego zagrożenia mechanicznego dla łopat turbin (www.rynekinstalacyjny.pl)



W projektowanej bioelektrowni zastosowana będzie pochodnia z zamkniętą komorą spalania (tzw. pochodnia gazu procesowego z ukrytym płomieniem), o zmniejszonej emisji hałasu w stosunku do rozwiązań konwencjonalnych (z otwartym płomieniem). Poziom mocy akustycznej zainstalowanej pochodni gazowej, w trakcie jej normalnej (typowej) pracy nie powinien przekroczyć 82 dB (w zależności od wydajności pochodni, przy założeniu pracy pochodni ze średnią mocą cieplną w wysokości ok. 50 % mocy nominalnej).

W celu dotrzymania odpowiednich parametrów mikroklimatu w budynku produkcji nawozów zainstalowane będą również dwa wentylatory dachowe o wydajności 3600 m³/h każdy (wentylacja wywiewna hali poprzez układ filtrów biologicznych, brak zanieczyszczeń), których maksymalny poziom mocy akustycznej wynosi 73 dB.

Dodatkowe źródło hałasu może stanowić centrala wentylacyjna z nagrzewnicą wodną (źródło wewnętrzne instalowane tylko w przypadku konieczności zastosowania nawiewu mechanicznego w miejsce grawitacyjnego). Zastosowanie tego urządzenia nie spowoduje jednak przekroczenia dopuszczalnego poziomu granicznego w hali (85 dB), łącznie z pozostałymi urządzeniami technologicznymi, wchodzącymi w skład linii do produkcji nawozów.

Urządzenia znajdujące się w budynku do produkcji nawozów oraz instalacje do konfekcjonowania tych nawozów (wentylatory, pompy, sprężarki, dekantery, granulatory, podajniki i inne urządzenia technologiczne zlokalizowane w liniach produkcyjnych) są z założenia cichobieżne i nie będą powodowały zwiększonego natężenia hałasu, tym bardziej, że będą znajdowały się w zamkniętym budynku. Maksymalny poziom mocy akustycznej tych urządzeń nie powinien przekroczyć wielkości dopuszczalnej na stanowiskach pracy - 85 dB.

Okresowe źródło hałasu na terenie bioelektrowni może również stanowić transport samochodowy dowożący surowce i odbierający nawozy w postaci granulatu. Po uruchomieniu bioelektrowni ruch pojazdów będzie się odbywał głównie jesienią (wrzesień – listopad), z częstotliwością ok. 50 pojazdów na dobę (średnio, w ciągu 8 godzin dnia roboczego przyjęto 7 pojazdów na godzinę).

Po pierwszym pokosie (czerwiec) planowana jest podobna ilość.

W liczbie tej zawarto również pojazdy dowożące substrat i pozostałe surowce (również sypkie do produkcji nawozów) oraz pojazdy odbierające gotowy produkt w postaci nawozów, jak również ewentualne pojazdy klientów. W pozostałym okresie przewiduje się w ciągu doby ruch mniejszy (średnio 15 – 20 samochodów ciężarowych lub ciągników).

Zgodnie z obowiązującą metodyką obliczeń - równoważny poziom dźwięku w normatywnym czasie ekspozycji wynosi:

$$L_{aeq} = 10 \log \frac{1}{T} (t_i 10^{0,1 L_{Ai}} + t_p 10^{0,1 L_{Ap}}) \quad [dB(A)]$$

- L_{Ai} - poziom dźwięku [dB(A)] w czasie t_i [h]
- T - łączny czas odniesienia [h], $T = 8$ h
- t_i - czas trwania hałasu w normatywnym przedziale czasu odniesienia [h]
- t_p - czas przerwy w emisji hałasu [h]
- L_{Ap} - poziom dźwięku w przerwie działania źródła [h] – poziom tła akustycznego

W obliczeniach przyjęto, że wszystkie obiekty produkcyjne (t.j. odsiarczalnia, budynek mikroocyszczalni, budynek produkcji nawozów i warsztat mechaniczny) zostaną wykonane w technologii płyt warstwowych, których izolacyjność akustyczna wynosi, dla płyt warstwowych, ściennych $R_A = 28$ dB, a dla płyt warstwowych dachowych $R_A = 30$ dB.



Przyjęto wstępnie, że w halach zostaną zastosowane okna tworzywowe, jednoramowe szklone szybą zespoloną, których izolacyjność akustyczna jest identyczna, jak płyt warstwowych Ruukki i wynosi $R_A = 28$ dB. Przyjęto również, że ściany pomieszczeń technicznych i przepompowni zostaną wykonane z betonu komórkowego ($R_A = 43$ dB), strop również ($R_A = 31$ dB).

Z tego samego materiału wykonane będą również ściany budynku technicznego (siłowni), przy czym uwzględniono 40 % udział okien j.w. stąd średnia izolacyjność akustyczna ścian wynosi $R_A = 37$ dB, a stropu tak samo jak poprzednio, czyli $R_A = 31$ dB.

Zakłada się, że maksymalny, równoważny poziom dźwięku wewnątrz hal produkcyjnych (za wyjątkiem siłowni) nie powinien przekroczyć dopuszczalnej normy hałasu na stanowiskach pracy wynoszącej $L_{Ai} = 85$ dB (A)²⁷, przy założeniu, że hałas w tej wysokości emitowany będzie w sposób ciągły t.j. przez 8 h w ciągu dnia roboczego.

Równoważny poziom mocy akustycznej dla środków transportu operujących w granicach przedsięwzięcia obliczono na podstawie instrukcji 311 ITB²⁸.

Przyjęto podział strefy działania źródeł hałasu na obszary elementarne, których lokalizacja wynika z drogi przejazdu danego źródła ruchomego lub jego miejsca postojowego. W tym celu wydzielono strefy (obszary elementarne) w obrębie modelowego źródła powierzchniowego, wokół obiektów technologicznych bioelektrowni, reprezentujące najbardziej prawdopodobny obszar działania środków transportu i maszyn roboczych.

Wprowadzono 8 obszarów elementarnych (dla emitora liniowego), z których każdy reprezentowany jest przez źródło zastępcze. Przyjęto, że ruch pojazdów na terenie przedsięwzięcia będzie odbywał się średnio przez ok. 4 h w ciągu dnia roboczego.

Poziom mocy akustycznej, uwzględniający operacje jednostkowe startu, hamowania i manewrowania pojazdów po terenie dla pojazdów "ciężkich" wynosi $L_{Ai} = 86,5$ dB(A), a dla pojazdów lekkich – 82,0 dB(A). Uwzględniając średni udział pojazdów ciężkich – ok. 70 % i pozostałych pojazdów – 30 %, równoważny poziom dźwięku w normatywnym czasie ekspozycji w ciągu dnia (8 h) wynosi:

$$L_{aeq} = 10 \log \frac{1}{480} (0,7 * 240 * 10^{0,1*86,5} + 0,3 * 240 * 10^{0,1*82,0} + 240 * 10^{0,1*50}) = 82,6 \text{ dB(A)}$$

Równoważny poziom dźwięku w ciągu dnia dla elementarnego źródła punkowego modelującego analizowane źródło powierzchniowe wynosi więc:

$$L_{Weqn} = L_{Weq} - 10 \log n = 82,6 - 10 \log 8 = 73,6 \text{ dB(A)}$$

1.6.3. Emisja ścieków.

1.6.3.1. Gospodarka wodna i ścieki poprodukcyjne.

Zaopatrzenie w wodę odbywać się będzie z własnego ujęcia wywierconego na terenie bioelektrowni (pracującej wyłącznie na rzecz inwestycji). Takie rozwiązanie jest najbezpieczniejsze z punktu widzenia interesu bioelektrowni, mimo że w niewielkiej odległości przebiega sieć wodociągowa). Uniezależnienie się od zewnętrznych dostaw wody, w okresie jej postępującego niedoboru jest jednym z najważniejszych elementów bezpiecznego funkcjonowania bioelektrowni.

²⁷ Za wyjątkiem hal, gdzie zainstalowane będą agregaty kogeneracyjne.

²⁸ Metody prognozowania hałasu emitowanego z obszarów dużych źródeł powierzchniowych – Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991, Inst.311 ITB



Technologia bioelektrowni ELECTRA®, zaproponowana przez firmę EKOENERGIA, przewiduje wykorzystanie wody w systemie zamkniętym, z ewentualnym dopełnieniem instalacji w ilości około 30 m³ na dobę (woda w cyklu produkcyjnym – zapotrzebowanie na dobę około 30 m³, w czasie napełniania zbiorników około 1200 m³ na dobę, czyli ok. 50 m³ na godzinę, przez 16 dni).

Sucha masa zawarta w „pofermencie” zostanie zagospodarowana do produkcji nawozów.

Pozostałość z procesu dekantacji na wirówkach, tak zwany „filtrat” (odciek) będzie kierowany na mikroocyszczalnię. Odwodniony fermentat (po przejściu przez dekanter) nie będzie magazynowany na terenie bioelektrowni, tylko bezpośrednio rurociągiem dozowany do granulatorów (element instalacji do produkcji nawozów).

W przypadku wody zużywanej do celów produkcyjnych, docelowo przewiduje się całkowitą recyrkulację roztworu do procesów technologicznych w bioelektrowni, po przeprowadzeniu dodatkowej filtracji w instalacji odwróconej osmozy, co pozwoli na bezciekową produkcję. Źródłem wody w procesach fermentacji i produkcji nawozu będzie więc woda wodociągowa, zużywana głównie do rozruchu procesów w instalacji lub odciek (filtrat) po oczyszczeniu w stacji uzdatniania. Docelowo, podstawowym źródłem wody w procesie technologicznym będzie tylko oczyszczony odciek (filtrat). Nadmiar recyrkulowanej wody może być wykorzystany do celów socjalno-bytowych, do mycia i czyszczenia urządzeń produkcyjnych oraz używany do celów porządkowych, wobec czego nie przewiduje się w tym celu stałego zapotrzebowania na wodę z własnego ujęcia. Przewiduje się również wykorzystanie wody recyrkulowanej do celów przeciwpożarowych.

Zabezpieczenie środowiska gruntowo-wodnego przed ewentualnymi, niekontrolowanymi odciekami z kiszzonek (niekontrolowaną emisją do środowiska gruntowo-wodnego) w miejscu ich rozładunku będzie stanowiła szczelna posadzka, składająca się np. z kilku warstw izolacji oraz (jako ostatniej warstwy) - wodoodpornego betonu pokrytego szczelną i trwałą warstwą wylewaną z żywic epoksydowych, chemoodpornych. Posadzki wyposażone będą w system odprowadzania odcieków i wykonane z lekkim spadem, w celu skierowania zbieranych odcieków z hali do komór fermentacyjnych.

Do zasilania wody obiegowej mogą być wykorzystane również wody opadowe (ścieki opadowe z infrastruktury drogowej, parkingów, placów manewrowych, miejsc rozładunku i załadunku surowców oraz wyprodukowanych nawozów, po unieszkodliwieniu np. w separatorach koalescencyjnych, jak również wody umownie „czyste” z dachów budynków mogą być wprowadzane do obiegu wody w bioelektrowni). Tak więc, poza poborem na etapie rozruchu pobór wody na cele technologiczne może wynosić maksymalnie ok. 50 m³ na dobę (pomniejszone o ilość wód opadowych).

Ewentualną nadprodukcję oczyszczonej w mikroocyszczalni (stanowiącej integralną część bioelektrowni) wody nadosadowej będzie można odprowadzać do odbiornika. W Rzędowie odbiornikiem takim może być sieć rowów odpływowych, stanowiących kiedyś hydrologiczne zabezpieczenie kopalni siarki „Grzybów”, mających swoje ujście do rzeczki zwanej lokalnie „Ciekim do Nizin”, należącym do zlewiska Wisły.

Mikroocyszczalnia skonstruowana będzie na bazie technologii odwróconej osmozy, co pozwala na uzyskanie odcieku o klasie jakości nie gorszej niż II/I (stan dobry lub bardzo dobry)²⁹.

W sytuacji ulokowania na wylocie kompletnej stacji uzdatniania wody, istnieje więc możliwość uzyskania wody zdatnej do picia, nawet gdyby jednym z substratów była gnojowica czy też gnojówka.

²⁹ Wg klasyfikacji przyjętej w Ramowej Dyrektywie Wodnej. Bardzo dobry stan wód (klasa I) oznacza, że elementy biologiczne mają charakter naturalny, niezakłócony lub nieznacznie zakłócony, a elementy fizyczno-chemiczne i hydromorfologiczne nie wykazują wpływu człowieka lub wykazują niewielki wpływ. W przypadku zanieczyszczeń syntetycznych oznacza to, że ich poziom powinien być niewykrywalny lub bliski zeru. Struktura biocenoz, dynamika ewentualnych zakwitów i chemizm wód powinny odpowiadać warunkom naturalnym, w zależności od typu cieku lub zbiornika. Dobry stan wód (klasa II) oznacza, że występują jedynie niewielkie odchylenia od charakteru naturalnego.



Zgodnie z ogólnodostępną definicją³⁰ - odwrócona osmoza jest to wymuszona dyfuzja rozpuszczalnika przez błonę półprzepuszczalną rozdzielającą dwa roztwory o różnym stężeniu. Proces taki przebiega od roztworu o wyższym stężeniu substancji rozpuszczonej do roztworu o stężeniu niższym. W efekcie tego następuje zwiększenie różnicy stężeń obu roztworów. Odwrócona osmoza (w odróżnieniu od osmozy spontanicznej), musi zostać wywołana przyłożeniem do membrany ciśnienia o większej wartości i skierowanego przeciwnie niż ciśnienie osmotyczne (naturalnie występujące w układzie). Metoda odwróconej osmozy stosowana jest między innymi do odsalania wody morskiej oraz oczyszczania i zatężania ścieków przemysłowych (szczególnie pochodzących z przemysłu spożywczego, papierniczego i galwanicznego), ponieważ pozwala na odzyskanie wody oraz cennych substancji zawartych w ściekach. Zaletą tej metody jest również stosunkowo małe zużycie energii, ponieważ proces zachodzi bez przemiany fazowej.

Zastosowana w bioelektrowni w Rzędowie konfiguracja oczyszczania ewentualnego zrzutu wody nadosadowej (co może mieć miejsce wyłącznie w przypadku zagrożenia przekroczenia progu azotowego w komorze fermentacyjnej) jest najbardziej optymalna z punktu widzenia uzyskanego efektu środowiskowego ponieważ pozwala na odzyskanie z filtrów oczyszczalni koncentratu retentatu, bogatego w materiał organiczny i azot oraz wykorzystanie ich przy produkcji granulowanego substitutu nawozu organicznego. Rozwiązanie to jest nowatorskim spojrzeniem na zachodzące w bioelektrowni procesy biotechnologiczne, z jednoczesnym zastosowaniem optymalnych rozwiązań niepożądanych zaburzeń zakładanego rytmu procesowego.

Żadna ze znanych autorom opracowania WZTE inwestycji z dziedziny energetyki biogazowej nie jest wyposażona w mikrooczyszczalnię i bioelektrownia w Rzędowie ma szansę być pod tym względem rozwiązaniem pionierskim w skali co najmniej europejskiej.

1.6.3.2. Ścieki opadowe.

Zakłada się, że ścieki opadowe z infrastruktury drogowej, parkingów, placów manewrowych, miejsc rozładunku i załadunku surowców oraz wyprodukowanych nawozów, po unieszkodliwieniu np. w separatorach koalescencyjnych będą wykorzystywane docelowo do uzupełnienia zamkniętych obiegów wody przeznaczonej do celów produkcyjnych. Wody z dachów (traktowane umownie jako „czyste”) nie wymagają podczyszczenia i mogą być wprowadzane bezpośrednio do w/w obiegów wody w bioelektrowni lub wykorzystywane do innych celów (np. pielęgnacji zieleni). Nadmiar tych wód może być również wykorzystany do celów przeciwpożarowych.

Ilość ścieków opadowych zależy od natężenia opadów, czasu ich trwania, wielkości zlewni sieci kanalizacyjnej i jej szczelności. Ścieki powyższe mogą zawierać głównie zanieczyszczenia wymywane z powierzchni terenów utwardzonych t.j. place manewrowe i drogi oraz z powierzchni dachów.

W normalnych warunkach eksploatacyjnych ścieki te nie zawierają substancji chemicznych.

Główne rodzaje zanieczyszczeń w tego typu ściekach stanowią zawiesiny mineralne (ok. 60 – 62 %), zawiesiny organiczne - ok. 38 % (w tym podatne na rozkład biologiczny) oraz substancje ropopochodne wymywane z powierzchni dróg dojazdowych i placów manewrowych.

Maksymalna zawartość zawiesin może wynosić do 443 g/m³ – w przypadku spływu z dachów, 561 – 3236 g/m³ – w przypadku spływu z ulic (w zależności od rodzaju nawierzchni) i 1500 g/m³ – dla wód roztopowych. Ścieki takie mogą również zawierać chlorki (ok. 13 – 30 g Cl/m³).

Szacunkowe wyliczenie ilości wód opadowych z całego terenu zamieszczono poniżej.

³⁰ źródło: Wikipedia



Dla określenia spływu wód deszczowych w sieci kanałów przyjęto natężenie deszczu miarodajnego wg wzoru Błaszczyka:

$$q = \frac{6,67 \sqrt[3]{H^2 c}}{t^{0,67}} \text{ [l/s * ha]}$$

- deszcz pojawiający się raz w roku o prawdopodobieństwie $p = 100 \%$

t - czas trwania deszczu miarodajnego

H - średni roczny opad z wielolecia

Odptywy wód deszczowych obliczono ze wzoru :

$$Q = F * \psi * \phi * q \quad \text{[l/s]}$$

F_{zred} - powierzchnia zlewni [ha] - zredukowana

ψ - współczynnik spływu dla danego rodzaju powierzchni

ϕ - współczynnik opóźnienia zależny od długości kanału

Współczynniki spływu powierzchni cząstkowych:

$\psi = 0,9$ - dachy

$\psi = 0,8$ - drogi i nawierzchnie utwardzone

$\psi = 0,1$ - pozostałe (zieleni itp.)

W obliczeniach przyjęto średnio $\psi = 0,45$

Ilość ścieków deszczowych:

H 600 mm

F 1 ha

c 2 rok

t 15 min

q 97,41 l/s ha

$$q = \frac{6,67 \sqrt[3]{H^2 c}}{t^{0,67}} \text{ [l / s * ha]}$$

n 5

ϕ 1,38

ψ 0,45

$$j = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

Q 60,49 l/s

$$Q = F * \psi * \phi * q$$

1.6.3.2. Ścieki bytowo-gospodarcze.

Na podstawie wstępnych obliczeń przewiduje się powstawanie ok. 6 m³/dobę ścieków bytowo-gospodarczych, przy założeniu, że ilość użytkowników (pracownicy, goście, inni) nie będzie przekraczała 50. Zakłada się wstępnie, ścieki te będą kierowane kanalizacją sanitarną do zbiornika bezodpływowego i wywożone sukcesywnie przez uprawnione firmy. W trakcie budowy, na terenie bioelektrowni zostanie umieszczonych kilka kabin sanitarnych typu TOI – TOI.



1.6.4. Emisja odpadów.

1.6.4.1. Etap realizacji.

Przewiduje się więc, że w czasie budowy mogą powstawać poniższe rodzaje i ilości odpadów:

Nazwa odpadu	Kod	Ilość [Mg]
Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	1,0
Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	0,5
Opakowania z drewna	15 01 03	2,0
Opakowania z metali	15 01 04	1,0
Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	17 01 01	50
Żelazo i stal	17 04 05	2,0
Mieszanki metali	17 04 07	0,2
Kable inne niż wymienione w 17 04 10	17 04 11	0,1
Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	17 05 04	3000
Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	17 09 04	100

Podane wyżej rodzaje i ilości odpadów są szacunkowe i będą weryfikowane na etapie realizacji przedsięwzięcia.

1.6.4.2. Etap eksploatacji.

Na etapie funkcjonowania przedsięwzięcia mogą być wytwarzane takie odpady jak opakowania z tworzyw sztucznych (15 01 02) – w ilości ok. 5 Mg/rok, opakowania z metali (15 01 04) – w ilości ok. 1 Mg/rok, zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13 (16 02 14) - chodzi o zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne – w ilości ok. 0,1 Mg/rok oraz niesegregowane odpady podobne do komunalnych (20 03 01), nie podlegające ewidencji (w ilości wynikającej tylko z wielkości zatrudnienia). Wielkości te będą weryfikowane na etapie eksploatacji instalacji.

Należy tutaj zaznaczyć, że w trakcie konserwacji urządzeń technologicznych bioelektrowni mogą również pojawić odpady zużytych materiałów eksploatacyjnych t.j. zużyte oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe; oleje i ciecze, zużyte filtry olejowe (powstające w trakcie napraw i konserwacji silników gazowych agregatów kogeneracyjnych oraz układów chłodzenia tych silników).

Ponadto, mogą powstawać takie odpady z tej grupy, jak: zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne (światłówki, sprzęt elektroniczny, zużyte części aparatury diagnostycznej, tonery do drukarek i baterie alkaliczne), odpady powstające w trakcie konserwacji i porządkowania terenu (zużyte ubrania ochronne, zaolejone szmaty, ścierki i ręczniki papierowe), różnego rodzaju odpady opakowaniowe (w większości zmieszane) oraz odpady komunalne wytwarzane przez samych pracowników bioelektrowni.



Większość tych odpadów będzie jednak wytwarzana wyłącznie w trakcie prac serwisowych, przez firmy specjalistyczne, z którymi bioelektrownia będzie miała podpisane umowy długoterminowe (bioelektrownia nie będzie w takim przypadku wytwórcą tych odpadów), stąd podane wyżej ilości odpadów powstających na etapie eksploatacji odnoszą się tylko do przypadków, kiedy bioelektrownia będzie bezpośrednim wytwórcą odpadów. Firmy wykonujące usługi na rzecz inwestora tj. wykonawcy, dostawcy etc. będą odpowiedzialne za utrzymanie porządku i usuwanie wszelkich odpadów w swoim zakresie oraz w trakcie wykonywanych prac na etapie realizacji i eksploatacji, na podstawie umów podstawowych, serwisowych i poserwisowych.

2. OPIS ELEMENTÓW PRZYRODNICZYCH ŚRODOWISKA OBJĘTYCH ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA.

2.1. Warunki terenowe.

W opisie warunków terenowych w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia wykorzystano następujące materiały źródłowe:

- [1] „Ocena warunków gruntowo-wodnych podłoża na potrzeby Programu Inwestycyjno-Naukowego RZĘDÓW” - Opinia geotechniczna opracowana przez mgr inż. Konrada Sobolę w lutym 2013 r. (GEOLOGIA Konrad Sobol, o/Bielsko-Biała ul. J. Tuwima 60/4, 43-300 Bielsko-Biała) na zlecenie firmy TERMO-KLIMA MK Spółka z o.o. Sp. kom., ul. Tartaczna 12, 40-749 Katowice, dla terenu badań zlokalizowanego na dz. nr 136/1 oraz 175/3 w miejscowości Rzędów (gm. Tuczępy, pow. buski, woj. świętokrzyskie)³¹.
- [2] Program Ochrony Środowiska dla gmin wspólnie realizujących przedsięwzięcie pn: „Kompleksowy system gospodarki odpadami komunalnymi w Rzędowie gm. Tuczępy” na lata 2008– 2020 opracowany w roku 2008 przez Pracownię Geologii i Ochrony Środowiska EKO – GEO, Lublin, ul. Leszczyńskiego 6 na zlecenie Ekologicznego Związku Gospodarki Odpadami Komunalnymi z siedzibą w Rzędowie.
- [3] W. Mizerski „Geologia Polski dla geografów”, PWN Warszawa 2002

2.1.1. Morfologia terenu.

Zgodnie z Programem Ochrony Środowiska [2], rejon lokalizacji przedsięwzięcia (podobnie jak całej gminy Tuczępy) położony jest w obrębie mezoregionu Niecka Połaniecka (342.28), będącego częścią makroregionu Niecka Nidziańska (na podst. kryteriów regionalizacji Kondrackiego z 2001 r.).

Pod względem krajobrazowym jest to obszar wysoczyzny plejstoceniowej.

Elementem dominującym są ciągi płaskich wzniesień i garbów, porozidzielane siecią dopływów rzeki Wschodniej. Rzędne terenu w obrębie Gminy wynoszą 190 do 240 m n.p.m. (na terenie działki przedsięwzięcia wynoszą one od 203,6 do 219,5 m n.p.m.).

W opinii geotechnicznej [1] rejon przedsięwzięcia zakwalifikowany został jako obszar zlokalizowany w obrębie następujących jednostek geograficznych: prowincji - Wyżyny Polskie (34); podprowincji - Wyżyna Małopolska (342); makroregionu - Wyżyna Kielecka (342.3) oraz mezoregionu - Pogórze Szydłowskie (342.37).

³¹ W ramach programu „Rewitalizacji terenu kopalni siarki w Rzędowie oraz okolicznych terenów poprzez budowę na jej terenie bioelektrowni ELECTRA® (moc elektryczna około 10 MW) zasilanej biogazem z kontraktowanej biomasy pochodzenia rolniczego i innymi substratami organicznymi w tym materiałami odpadowymi oraz farmy fotowoltaicznej (moc elektryczna około 10 MW i 4 MW) i farmy wiatrowej (moc elektryczna około 9 – 15 MW) z jednoczesnym przedstawieniem zasilania transportu samochodowego bioelektrowni oraz okolicznych mieszkańców z paliw ropopochodnych na biometan”.



2.1.2. Budowa geologiczna.

Zgodnie z POŚ [2], pod względem geologicznym gmina Tuczępy znajduje się w obrębie Zapadliska Przedkarpackiego. Jest to rów przedgórski wypełniony utworami trzeciorzędowymi, zalegającymi niezgodnie na utworach jurajskich. Jest ono rozległym obniżeniem tektonicznym o typowych cechach rowu przedgórskiego, wypełnionym formacją ilastą wieku miocenkiego [1]. Zapadlisko Przedkarpackie, będące rowem przedgórskim powstałym u czoła nasuwających się ku północy Karpat, jest najmłodsza jednostką alpejską na obszarze Polski. Powstanie zapadliska jest związane z ostatnimi etapami tektogenezy Karpat [3]. Zapadlisko Przedkarpackie jest wypełnione osadami molasowymi miocenu, przy czym tylko w wewnętrznej części występują osady wczesnego miocenu.

Osady wypełniające zapadlisko nie są na ogół zaburzone. Tylko u czoła nasunięcia karpackiego osady te są sfałdowane w wąskim pasie, tworząc szereg łusek nasuniętych na autochtoniczny miocen.

Osady miocenu Zapadliska Przedkarpackiego mają niezwykle dużą miąższość (do 3500 m) i cechują się dużym zróżnicowaniem litologicznym. Jest to odzwierciedleniem bardzo zmiennych warunków sedymentacji [3]. Wśród osadów miocenских wypełniających zapadlisko wyróżnia się wiele jednostek litostratygraficznych wzajemnie nieskorelowanych ze sobą. Osady dolnomiocenские występują dzisiaj pod nasunięciem karpackim i znane są z otworów wiertniczych. Im dalej ku północy, tym wiek najstarszych osadów wypełniających dawny basen Zapadliska Przedkarpackiego jest coraz młodszy. W obrębie poziomu gipsowego występują bogate złoża siarki rodzimej. Według najnowszego podziału stratygraficznego znajdują się one w obrębie tzw. serii chemicznej badenu, która jest wiekowym odpowiednikiem solnych osadów południowej części zapadliska [3].

Osady trzeciorzędu w tym rejonie wykształcone są jako wapienie litotamniowe, piaskowce glaukonitowe z przewarstwieniami iłowców, utwory chemiczne reprezentowane przez: gipsy, wapienie okruszczone siarką oraz ropy krakowieckie. Miąższość tych utworów wynosi kilkaset metrów.

Najstarszymi utworami tworzącymi wychodnie są trzeciorzędowe ropy krakowieckie (północna część Gminy). Osady czwartorzędu pokrywają znaczną część Gminy. Czwartorzęd reprezentowany jest przez: gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, mady, mułki i żwiry rzeczne oraz. piaski eoliczne. W dolinach cieków występują piaski i gliny deluwialne [2].

Zgodnie z opinią geotechniczną [1], starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory wieku trzeciorzędowego wykształcone w postaci ropy krakowieckich i mułowców z piaskami i żwirami (ptNs), należących do poziomu wołyńskiego - warstw przeworskich i tarnobrzeskich (Sarmat) Zapadliska Przedkarpackiego. Utwory trzeciorzędowe przykryte są czwartorzędownymi osadami, wykształconymi w postaci mezoplejstocenских glin zwałowych (gzP) zlodowacenia południowopolskiego. W podłożu terenu badań biorą udział utwory należące do: ptNs - ropy krakowieckie i mułowce z piaskami i żwirami (Sarmat) gzP - gliny zwałowe zlodowacenia południowopolskiego.

Na podstawie przeprowadzonych prac i badań terenowych, laboratoryjnych i kameralnych stwierdzono, że w podłożu badanego terenu występują utwory czwartorzędowe (w postaci namułów, torfów, glin próchnicznych, piasków średnich, i pylastych, glin pylastych związanych przewarstwionych ropy pylastym oraz glin, glin piaszczystych związanych z pojedynczymi okruchami wapieni i skał północnych przyniesionych przez lodowiec) oraz trzeciorzędowe (w postaci ropy pylastych) [1].

Na podstawie wykonanych prac i badań terenowych [1] stwierdzono w podłożu terenu inwestycji występowanie utworów w postaci namułów, torfów, glin próchnicznych, piasków średnich, i pylastych, glin pylastych związanych przewarstwionych ropy pylastym oraz glin, glin piaszczystych związanych z pojedynczymi okruchami wapieni i skał północnych przyniesionych przez lodowiec oraz ropy pylastych.



W dokumentacji [1] dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne (biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne, litologiczne i własności gruntów):

- Warstwa nr I - nasypy nie odpowiadające wymaganiom budowlanym, w skład których wchodzi gliny, kamienie, piaski i gruz.
- Warstwa nr II - torfy, gliny próchnicze, piaski próchnicze, grunty organiczne. Torfy i gliny tworzące daną warstwę są w stanie miękkoplastycznym na pograniczu z plastycznym. Grunty wilgotne oraz nawodnione, ściśliwe i nierównomiernie ściśliwe, nie są gruntami nośnymi.
- Warstwa nr III - namuły piaszczyste (piaski przewarstwione pyłem). Namuły tworzące daną warstwę są w stanie średnio zagęszczonym o średnim stopniu zagęszczenia $ID = 0,40$. Grunty nawodnione, ściśliwe, są gruntami słabonośnymi.
- Warstwa nr IV - piaski średnie, piaski średnie z pojedynczymi żwirami, piaski średnie przewarstwione piaskami pylastymi. Jest to warstwa średnio zagęszczona o średnim stopniu zagęszczenia $ID = 0,40$. Grunty wilgotne mało ściśliwe, nośne.
- Warstwa nr V - gliny z żwirami. Jest to warstwa miękkoplastyczna o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,53$. Grunty wilgotne, ściśliwe.
- Warstwa nr VI - pyły piaszczyste przewarstwione glinami pylastymi, gliny pylaste z piaskiem drobnym. Warstwa plastyczna o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,39$. Grunty wilgotne, ściśliwe.
- Warstwa nr VII - gliny przewarstwione glinami piaszczystymi zwięzłymi. Warstwa plastyczna o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,28$. Grunty wilgotne, ściśliwe.
- Warstwa nr VIII - gliny pylaste zwięzłe, gliny przewarstwione glinami piaszczystymi zwięzłymi, gliny z żwirami i okruchami wapieni. Jest to warstwa twardoplastyczna o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,19$, mało ściśliwa, wilgotna.
- Warstwa nr IX - gliny, piaski gliniaste przewarstwione gliną. Jest to warstwa twardoplastyczna o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,13$, mało ściśliwa, mało wilgotna, nośna.
- Warstwa nr X - ropy pylaste, ropy pylaste przewarstwione gliną pylastą zwięzłą. Warstwa plastyczna o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,39$. Grunty wilgotne, ściśliwe.
- Warstwa nr XI - ropy pylaste, ropy pylaste przewarstwione gliną pylastą zwięzłą, gliny pylaste zwięzłe przewarstwione ropy pylastymi. Warstwa plastyczna o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,28$. Grunty wilgotne, ściśliwe.
- Warstwa nr XII - ropy pylaste, ropy pylaste przewarstwione gliną pylastą zwięzłą, gliny pylaste zwięzłe przewarstwione ropy pylastymi, ropy pylaste z okruchami wapieni. Warstwa twardoplastyczna o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,19$. Warstwa mało ściśliwa, wilgotna.
- Warstwa nr XIII - ropy pylaste, ropy pylaste z okruchami wapieni, ropy pylaste przewarstwione gliną pylastą zwięzłą z pojedynczymi okruchami wapieni. Warstwa twardoplastyczna o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,13$, mało ściśliwa, mało wilgotna, nośna.
- Warstwa nr XIV - ropy pylaste, ropy pylaste z pojedynczymi okruchami wapieni. Warstwa twardoplastyczna o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,06$, mało ściśliwa, mało wilgotna, nośna.

Zgodnie z opinią geotechniczną [1], w podłożu zalegają grunty średnio spoiste, łatwo wchłaniające wodę przy równoczesnym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych³².

³² Występujące na terenie przedsięwzięcia ropy krakowieckie zaliczone są do gruntów ekspansywnych, mogących wykazywać pęcznienie, co oznacza, że w warunkach małego obciążenia i możliwego nasiąkania wodą grunty te pęcznią, zmniejszając swoją wytrzymałość [1].



Prowadzenie robót ziemnych związanych z wykonaniem fundamentów możliwe jest więc w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych i z pominięciem okresu zimowego. Zrealizowane już wykopy fundamentowe nie powinny być zalewane przez wody opadowe i powierzchniowe oraz sączenia. Nie powinno się również pozostawiać wykopów fundamentowych na dłuższy okres przed wykonaniem niezbędnych prac zabezpieczających. Bezpośrednio po zakończeniu stanu zerowego obiekt powinien być obsypany gruntem rodzimym, zagęszczanym warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

2.1.3. Wody podziemne.

Zgodnie z Programem Ochrony Środowiska gmina Tuczępy [2], rejon lokalizacji przedsięwzięcia zalicza się do obszarów ubogich pod względem zasobności w wody podziemne. Prowadzenie eksploatacji siarki metodą otworową spowodowało lokalne zaburzenia w stosunkach wodnych (powstawanie zalewisk), znaczny wzrost zawartości SO_4 oraz podniesienie mineralizacji ogólnej w wodach czwartorzędowych, powierzchniowych i trzeciorzędowych w rejonie występowania wychodni³³ wapieni litotamniowych³⁴ (poza obszarem gminy).

Gmina Tuczępy położona jest poza Głównymi Zbiornikami Wód Podziemnych.

Na terenie Gminy znajdują się 3 studnie wiercone. Zaopatrzenie ludności w wodę odbywa się poprzez wodociągi grupowe bazujące na ujęciach wody w Szydłowie, Radzikowie i Staszowie.

W trakcie wykonywania otworów badawczych na terenie inwestycji [1], stwierdzono, że w podłożu dokumentowanego terenu występuje woda w postaci śródwarstwowych sączeń oraz ciągłego poziomu wodonośnego. Jak wynika z przeprowadzonych badań oraz zebranych materiałów archiwalnych, główny użytkowy poziom wodonośny występuje w utworach czwartorzędu - piaskach średnich i pylastych. Jest to poziom wód porowy o zwierciadle swobodnym (lokalnie napiętym).

Ponadto w podłożu omawianego terenu mogą występować również śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności związane z przypowierzchniowymi gruntami spoistymi.

W okresie intensywnych opadów oraz roztopów mogą wystąpić liczne śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności.

Badania na terenie inwestycji wykonano w 32 otworach [1]. W 1/3 otworów stwierdzono występowanie poziomu wodonośnego na głębokości od 0,2 do 1,2 m, w pozostałych 2/3 otworów stwierdzono sączenia na głębokości 0,5 do 2,7 m.

2.1.4. Wody powierzchniowe.

Na terenie Gminy Tuczępy praktycznie brak jest naturalnych zbiorników wód powierzchniowych, mimo dość gęstej sieci cieków i rowów [2]. Ukształtowanie terenu nie sprzyja tworzeniu się jezior, stawów w sposób naturalny. Na obszarze pomiędzy Rzędowem i Dobrowem występuje szereg sztucznych zbiorników wód powierzchniowych o charakterze tymczasowym. Jest to teren pogórniczy Kopalni Siarki w Grzybowie.

Zgodnie z opinią geotechniczną [1], pod względem morfologicznym teren przedsięwzięcia stanowi fragment doliny lokalnego cieku.

³³ Wychodnia - obszar występowania jakiejś skały lub kompleksu skalnego na powierzchni terenu lub pod przykryciem zwietrzliny.

³⁴ Odmiana wapienia organogenicznego pochodzenia glonowego (powstałego na skutek nagromadzenia szczątków organicznych lub wytrącenia substancji chemicznych powstałych na skutek przemian fizjologicznych tych organizmów).



Teren inwestycji odwadniany jest przez powierzchniowy spływ wody do lokalnego cieku i dalej do rzeki Wschodnia oraz zlokalizowany jest w obrębie zlewni: IV rzędu: lokalnego cieku; III rzędu: rzeki Wschodnia; II rzędu: rzeki Czarna Staszowska; I rzędu: rzeki Wisła.

Dolina rzeki Wschodniej jest szeroka o płaskim, podmokłym dnie. Dopływa do niej, głównie z kierunku północnego, cały szereg potoków, z których do największych należy zaliczyć potoki: od Nizin, Żyzna, Ciekąca, Płośna (wpadający powyżej Brzozówki do rzeki Wschodniej), Konieńłocki (w gminie Staszów ale odwadniający północno-wschodnią część gminy Tuczępy) łączący się z Potokiem od Nizin oraz prawostronny dopływ Sanica [2].

2.1.5. Gleby.

Zgodnie z opisem zamieszczonym w Programie Ochrony Środowiska [2] obszar gminy Tuczępy ma charakter rolniczy. Łączna powierzchnia użytków rolnych w gminie wynosi 5129 ha, co stanowi 62% całego jej obszaru.

Gleby na terenie gminy Tuczępy wykazują dość duże zróżnicowanie pod względem bonitacyjnym.

Gleby słabe przeważają w zachodniej części gminy, wzdłuż południowej granicy gminy oraz płatami, w rejonie wsi Sachalin, Rudki, Góra, Januszkowice i Kolonia Rzędów. Są to głównie gleby bielcowe i pseudo-bielcowe. Gleby klasy V - VI zajmują około 45% powierzchni użytków rolnych.

Gleby średniej jakości (IV klasa) występują w zachodniej części gminy, w centralnej części pasem od Chałupek przez Sieczków i Tuczępy do Nizin oraz w dużym kompleksie od Sachalina po Dobrów i Rzędów. Są to gleby brunatne wyługowane i kwaśne, a niekiedy brunatne właściwe. W obszarach dolinnych gleby te są nadmiernie wilgotne. Stanowią one około 35% powierzchni użytków rolnych. Najlepsze gleby (II - III klasa) koncentrują się w centralnej części gminy. Są to głównie czarne ziemie zdegradowane i w niewielkim stopniu czarne ziemie właściwe, zajmujące około 20 % powierzchni użytków rolnych.

2.1.6. Szata roślinna i zwierzęca.

Zgodnie z opisem zamieszczonym w Programie Ochrony Środowiska [1], obszar gminy Tuczępy odznacza się szczególnymi walorami przyrodniczymi, krajobrazowymi i kulturowymi, przy czym obszary wyjątkowo cenne pod względem przyrodniczym stanowią kompleksy leśne, zadrzewienia wzdłuż rzek oraz zieleń łąk i pastwisk. Lasy i grunty leśne zajmują około 30 % obszaru gminy. Występują tutaj różne gatunki drzew (świerk, jodła, sosna, lipa, buk, modrzew), tworząc duże kompleksy lasów mieszanych bogatych w runo leśne (grzybów, jagody) oraz zwierzynę płową. Obszary powyższe położone są jednak w dalszej odległości do miejsca lokalizacji przedsięwzięcia.

Działki przeznaczone pod inwestycję (nr 136/1 i 175/3) mają dość zróżnicowane ukształtowanie i zagospodarowanie oraz przedzielone są drogą powiatową łączącą miejscowości Grzybów i Tuczępy. Aktualnie jest to teren typowo rolniczy, w znacznej części nieużytkowany i porośnięty samosiejkami, użytkowany częściowo (bezumownie) przez okolicznych rolników. Działka nr 136/1, przeznaczona pod budowę obiektów technologicznych bioelektrowni graniczy od północy z szerokotorową linią kolejową LHS (Linia Hutniczo-Siarkowa), od wschodu - z porośniętym lasem nieużytkiem, od południa - z drogą powiatową Grzybów – Tuczępy, a od zachodu - z polami oddzielonymi od bioelektrowni gruntową drogą dojazdową. W przypadku działki nr 175/3, zachodnią granicę terenu stanowią pola uprawne (oddzielone drogą dojazdową do pól), północną granicę - droga powiatowa, wschodnią granicę - pola uprawne i nieużytki, a południową granicę - w części nieużytki i pola uprawne oraz nasyp kolejowy linii LHS.



Z uwagi na brak w bezpośrednim sąsiedztwie przedsięwzięcia zwartych obszarów leśnych (poza niewielkim obszarem od strony północno-wschodniej), należy oczekiwać, że fauna w rejonie przedsięwzięcia jest bardzo nieliczna i stosunkowo rzadka.

2.2. Obszary podlegające specjalnej ochronie i obszary Natura 2000.

Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko będzie praktycznie minimalne i przy zastosowanych zabezpieczeniach ograniczone w większości do terenu obu działek inwestycyjnych.

W zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia nie występują aktualnie obszary Natura 2000 oraz dobra kultury poddane ustawowej ochronie, jak również obszary podlegające ochronie na podstawie odrębnych przepisów (ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy prawo wodne oraz ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym).

Najbliższe tego typu obszary znajdują się w dużej odległości od planowanego przedsięwzięcia.

Wykaz obszarów podlegających specjalnej ochronie i obszarów Natura 2000 zlokalizowanych w promieniu 30 km od terenu inwestycji zestawiono na podstawie bazy danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (<http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>) i zamieszczono w poniższej tabeli:

NAZWA OBSZARU	ODLEGŁOŚĆ OD TERENU PRZEDSIĘWZIĘCIA [km]
REZERWATY	
Dziki Staw	6.92
Zamczysko Turskie	22.04
Owczary	24.07
Białe Ługi	27.02
Zamczysko	29.30
Cisów im. prof. Zygmunta Czubińskiego	29.40
Góry Wschodnie	29.76
PARKI KRAJOBRAZOWE	
Cisowsko - Orłowiński Park Krajobrazowy	16.82
Szaniecki Park Krajobrazowy	17.26
Nadnidziański - Park Krajobrazowy	27.86
PARKI NARODOWE	
Brak tego typu obszarów	-
OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU	
Solecko-Pacanowski	0.92
Chmielnicko-Szydłowski	4.38
Jeleniowsko-Staszowski	8.30
Cisowsko-Orłowiński	13.78
Szaniecki	15.02



NAZWA OBSZARU	ODLEGŁOŚĆ OD TERENU PRZEDSIĘWZIĘCIA [km]
Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Wisły	19.87
Nadnidziański	26.10
Jeleniowski	27.44
Przecławski	29.43
Jastrzębsko-Żdżarski (woj. podkarpackie)	29.59
Tarczyn	9.15
Gołejów	9.79
Rytwiany	11.98
Dolina Łagowicy	26.79
brak nazwy (gm. Łagów)	28.21
NATURA 2000 OBSZARY SPECJALNEJ OCHRONY PTAKÓW (OSO)	
Dolina Nidy PLB260001	29.48
NATURA 2000 SPECJALNE OBSZARY OCHRONY SIEDLISK (SOO)	
Kras Staszowski PLH260023	6.32
Ostoja Żyznów PLH260036	13.56
Ostoja Szaniecko-Solecka PLH260034	14.21
Lasy Cisowsko-Orłowińskie PLH260040	16.69
Dolna Wiśłoka z Dopływami PLH180053	23.83
Tarnobrzaska Dolina Wisły PLH180049	24.14
Ostoja Stawiany PLH260033	26.53
Ostoja Nidziańska PLH260003	28.49

Najbliższy obszar Natura 2000 - Kras Staszowski (PLH260023) zlokalizowany jest w odległości ok. 6,3 km od terenu przedsięwzięcia. Jest to obszar o powierzchni 1743,5 ha, składający się z kilku fragmentów o różnym charakterze.

Ostoja Kras Staszowski to obszar występowania lasów liściastych, borów, w tym borów mieszanych oraz siedlisk wodno-błotnych powstałych w lejkach krasowych. Obszar obejmuje naturalne typy siedlisk oraz gatunki chronione i zagrożone w skali regionu i kraju. Stwierdzono występowanie na tym terenie 12 typów siedlisk przyrodniczych z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, z których największy udział mają niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie oraz dobrze wykształcone grądy i łęgi. Na wschód od Staszowa znajduje się kompleks leśny z licznymi lejkami i misami krasowymi. Wskutek gromadzenia się wody wytworzyły się tu różnego typu torfowiska, z których po wielowiekowym wydobywaniu torfu na skalę przemysłową wykształciły się liczne jeziora o stosunkowo czystej wodzie z niewielką domieszką związków siarki.

Zachodni fragment stanowi olbrzymi kompleks stawów rybnych wraz z rezerwatem przyrody - Dzikie Stawy. Stawy porożdzielane licznymi groblami są miejscem o dużej bioróżnorodności.



Część południowo wschodnia to głównie strumień bez nazwy oraz fragmenty lasów mieszanych z nielicznymi jeziorkami krasowymi.

Dolina ciekę poprzecinana jest licznymi dopływami częściowo zmeliorowanymi.

Najbliższy rezerwat przyrody w rejonie przedsięwzięcia to Dzikie Staw o pow. ok. 6,52 ha, oddalony o ok. 6,9 km od terenu przedsięwzięcia. Rezerwat ten został utworzony w roku 1998 i pod względem przyrodniczym stanowi on rezerwat florystyczny o charakterze częściowym. Rezerwat zlokalizowany jest w gminie Rytwiany, w powiecie staszowskim, w województwie świętokrzyskim.

Przedmiotem ochrony na terenie w/w rezerwatu jest zachowanie ponad stuletnich drzewostanów modrzewiowych oraz jeziorka potorfowego z chronionymi gatunkami roślin i zwierząt.

W okolicach krasowego jeziorka rosną rzadkie rośliny, takie jak: paproć salwinia pływająca i zachodniokarpacki chaber ostrołuskowy.

Do najciekawszych zbiorowisk występujących na terenie rezerwatu należą: zbiorowisko modrzewia i szczawiku zajęczego, zespół szuwaru trzcinowego z salwinia pływająca i zespół lasu łęgowego.

Z roślin występują również: bobrek trójlistkowy, rogatek krótkoszyjkowy, rdestnica połyskująca i mech zdrojek. Z fauny spotkać można: kaczkę krzyżówkę, perkoza, czernicę, łyskę, głowienkę, cyranę, bociana czarnego, pizniki, błotniaka stawowego, karasia, płoć, lina i okonia³⁵.

2.3. Warunki klimatyczne.

Pod względem klimatycznym teren przedsięwzięcia zlokalizowany jest w wyżynnym regionie klimatycznym śląsko - małopolskim³⁶. Wg innych źródeł³⁷, pod względem klimatycznym rejon ten leży do dzielnicy klimatycznej częstochowsko-kieleckiej, która obejmuje swym zasięgiem obszar pomiędzy Niecką Nidziańską i Wyżyną Kielecką.

Temperatura powietrza:

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,5 °C³⁸. Średnia temperatura w okresie wiosennym (III – V) wynosi 7,8 °C, w okresie letnim (VI – VIII) wynosi 18,0 °C, w okresie jesiennym (IX - XI) wynosi 8,5 °C, a w okresie zimowym (XII - II) wynosi -1,5 °C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą 18,2 °C, a najzimniejszym styczeń z temperaturą - 1,1 °C.

Średnia temperatura powietrza w poszczególnych miesiącach:

styczeń	- 2,0 °C	kwiecień	8,1 °C	lipiec	17,9 °C	październik	8,4 °C
luty	- 0,8 °C	maj	13,4 °C	sierpień	17,3 °C	listopad	2,8 °C
marzec	3,2 °C	czerwiec	16,3 °C	wrzesień	13,0 °C	grudzień	-0,7 °C

Termiczne pory roku:

Nazwa	Zakres temperatur	Średnie daty początku	Średni czas trwania
Przedwiośnie	0°C ≤ T _{dob} < 5°C	27 II	32 dni
Wiosna	5°C ≤ T _{dob} < 10°C	30 III	30 dni

³⁵ źródło: Wikipedia

³⁶ Program Ochrony Środowiska opracowany w roku 2008 przez Pracownię Geologii i Ochrony Środowiska EKO – GEO w Lublinie.

³⁷ Wg Gumińskiego (1948 r.)

³⁸ Atlas Klimatu Polski – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2005 r.



Nazwa	Zakres temperatur	Średnie daty początku	Średni czas trwania
Przedlecie	$10^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{dob}} < 15^{\circ}\text{C}$	30 IV	36 dni
Lato	$T_{\text{dob}} \geq 15^{\circ}\text{C}$	10 VI	85 dni
Polecie	$10^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{dob}} < 15^{\circ}\text{C}$	30 VIII	35 dni
Jesień	$5^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{dob}} < 10^{\circ}\text{C}$	5 X	30 dni
Przedzimy	$0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{dob}} < 5^{\circ}\text{C}$	30 X	37 dni
Zima	$T_{\text{dob}} < 0^{\circ}\text{C}$	10 XII	80 dni

Średnia liczba dni przymrozkowych ($T_{\text{min}} < 0^{\circ}\text{C}$) wynosi ok. 110 dni/rok, średnia liczba dni mroźnych ($T_{\text{max}} < 0^{\circ}\text{C}$) - ok. 40 dni/rok, średnia liczba dni bardzo mroźnych ($T_{\text{max}} < -10^{\circ}\text{C}$) - ok. 2 dni/rok, średnia liczba dni gorących ($T_{\text{max}} \geq 25^{\circ}\text{C}$) - ok. 38 dni/rok, średnia liczba dni upalnych ($T_{\text{max}} \geq 30^{\circ}\text{C}$) - ok. 4 dni/rok.

Ciśnienie atmosferyczne:

Średnie roczne ciśnienie atmosferyczne wynosi 1016,3 hPa (maksymalne zanotowane – 1049 hPa, minimalne – 970 hPa).

Usłonecznienie³⁹ i promieniowanie całkowite⁴⁰:

Średnie roczne usłonecznienie wynosi ok. 1600 h/rok, a promieniowanie całkowite – 3670 MJ/m²).

Wilgotność względna powietrza:

Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi ok. 80,5 % (godz. 12:00 UTC – 68,5 %).

Zachmurzenie:

Średnie roczne zachmurzenie w skali 0 – 8 pokrycia nieba chmurami (0 – pogodnie, 8 - pochmurnie) wynosi 5,0. Liczba dni pogodnych (zachmurzenie ≤ 2) wynosi średnio: 45 – w ciągu roku, po 14 – w okresie wiosennym, letnim i jesiennym oraz 8 – w zimie. Liczba dni pochmurnych (zachmurzenie ≥ 7) wynosi średnio: 162 – w ciągu roku, 38 – w okresie wiosennym, 30 – w letnim, 40 – w jesiennym oraz 54 – w zimie.

Opady atmosferyczne:

Średnia roczna suma opadów atmosferycznych wynosiła ok. 600 mm (w latach 1971 – 2000), w tym w półroczu ciepłym (V – X) – ok. 380 mm, w półroczu chłodnym (XI – IV) – ok. 220 mm.

Średnie wysokości opadów w poszczególnych miesiącach wynoszą:

³⁹ Czas, podczas którego na określone miejsce na powierzchni Ziemi padają bezpośrednio promienie słoneczne.

⁴⁰ Efektywna moc promieniowania słonecznego (całkowitego, jako sumy promieniowania bezpośredniego, rozproszonego i odbitego) odniesiona do Światowego Wzorca Radiacji (WRR-1980). Udział promieniowania rozproszonego w promieniowaniu całkowitym na terenie Polski wynosi od 47% w miesiącach letnich do ok. 70% w grudniu (średnio ok. 50% w ciągu roku).



styczeń	31 mm	kwiecień	41 mm	lipiec	82 mm	październik	43 mm
luty	27 mm	maj	55 mm	sierpień	73 mm	listopad	42 mm
marzec	36 mm	czerwiec	74 mm	wrzesień	56 mm	grudzień	40 mm

Intensywność opadów atmosferycznych jest, obok pochłaniania zanieczyszczeń przez podłoże drugin, ważnym czynnikiem mającym wpływ na samooczyszczanie się atmosfery. Roczny przebieg opadów atmosferycznych w tym rejonie charakteryzuje się największą intensywnością przypadającą na miesiące letnie, a najmniejszą w okresie zimowym, z minimum opadów w lutym. Opady atmosferyczne ($\geq 0,1$ mm) występują przeciętnie przez 180 dni w roku (opady $\geq 1,0$ mm – 108 dni, opady $\geq 10,0$ mm – 14 dni. Procentowy udział liczby dni z opadem ≥ 50 mm w stosunku do liczby dni z opadem ≥ 10 mm wynosi 2 %.

Pokrywa śnieżna:

Średnia wysokość pokrywy śnieżnej wynosiła w latach 1970 – 2000 ok. 8 cm (maksymalnie – 39 cm). Średnia liczba dni w sezonie z pokrywą śnieżną – 70.

Zjawiska atmosferyczne:

Średnia roczna liczba dni burzowych wynosi 29, dni z gradem – 4, dni z rosą – 160, dni z zamgleniem – 290, dni z mgłą – 70, dni z opadem śniegu – 60, dni z zamięcią śnieżną – 6, dni ze szronem – 60, dni z sadzą – 9, dni z gołoledzią – 6, dni ze zmętnieniem atmosfery – 30.

Stany równowagi atmosfery, prędkości i kierunki wiatru:

Prędkość i kierunek wiatru są obok czynników termicznych jednymi z głównych parametrów mających wpływ na intensywność ruchów turbulencyjnych powietrza.

Dopiero równoczesne uwzględnienie tych parametrów pozwala na prawidłową ocenę warunków rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Czynniki powyższe determinują powstawanie określonych stanów termiczno-dynamicznej równowagi atmosfery zwanych krótko - stanami równowagi t.j.

- równowaga chwiejna - charakteryzuje się szczególnie intensywnymi, pionowymi ruchami mas powietrza (nawet do kilkunastu metrów na sekundę) na skutek istnienia dużych, ujemnych gradientów temperatury powodujących dobre rozpraszanie zanieczyszczeń.
- równowaga obojętna - charakteryzuje się tym, że przesunięcie elementu powietrza na inną wysokość nie powoduje jego dalszego ruchu (słabe rozpraszanie zanieczyszczeń).
- równowaga stała - charakteryzuje się tym, że powietrze nie przemieszcza się pionowo i po każdym, wymuszonym przesunięciu na inną wysokość wraca do położenia początkowego. Może wtedy wystąpić silne, termiczne uwarstwienie atmosfery, utrudniające w dużym stopniu rozpraszanie zanieczyszczeń. W zależności od warunków zewnętrznych gradient temperatury może być ujemny, zerowy lub dodatni. W przypadku, kiedy jest dodatni może wystąpić stan tzw. inwersji temperatury, charakteryzującej się wzrostem temperatury wraz z wysokością. Między warstwą inwersyjną, a pozostałymi warstwami atmosfery wymiana mas powietrza jest bardzo ograniczona, co oznacza, że zanieczyszczenia wprowadzone do warstwy inwersyjnej w niej pozostają, a wprowadzone poza warstwę nie mogą przemieszczać się przez nią do innych warstw atmosfery.



Zjawisko inwersji termicznej obserwuje się przy bezchmurnej i bezwietrznej pogodzie głównie na obszarze Gór Świętokrzyskich. Powietrze o niższej temperaturze zalega wówczas na dnach obniżek. Przy różnicy wysokości 40 - 70 m stwierdzano różnice temperatur sięgające 4 - 5°C.

Występowanie takich sytuacji powoduje utrudnione rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń atmosferycznych w kierunku pionowym i może mieć bezpośredni wpływ na podwyższenie ich stężeń w powietrzu. W przypadku niskich emitorów najbardziej niekorzystna jest tzw. inwersja górna utrudniająca lub w wielu przypadkach uniemożliwiająca przemieszczanie się zanieczyszczeń do wyższych warstw atmosfery.

Dodatkowym czynnikiem mającym wpływ na powstawanie określonych stanów równowagi atmosfery i tym samym rozpraszanie zanieczyszczeń w powietrzu jest również zachmurzenie.

Przy dużym stopniu nasłonecznienia następuje z reguły silna, pionowa wymiana masy i istnieją dobre warunki do rozpraszania zanieczyszczeń (stan równowagi 1 i 2). Z kolei, w warunkach dużego zachmurzenia w ciągu dnia oraz małej intensywności promieniowania słońca (< 35° wysokości położenia ponad horyzontem), jak również przy prędkościach wiatru > 2 m/s występuje najczęściej równowaga lekko chwiejna i obojętna (stan równowagi 3 lub 4). W godzinach nocnych, przy mniejszych prędkościach wiatru może również występować równowaga stała, a nawet silnie stała (stan równowagi 5 lub 6).

W obliczeniach rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wokół przedsięwzięcia wykorzystano statystykę stanów równowagi atmosfery, prędkości i kierunków wiatru opracowaną dla najbliższej stacji meteorologicznej w Kielcach i przeliczoną na umowną wysokość anemometru $h_a = 14$ m npt.

Zestawienie danych meteorologicznych w rejonie przedsięwzięcia na podstawie wyników obserwacji ze stacji meteorologicznej w Kielcach

Miejscowość : Rzędów

Stacja meteorologiczna : Kielce

Sezon : roczny

Wysokość położenia stacji : h_s [m npt] = 268 N = 50.51 E = 20.37

Wysokość anemometru : h_a [m] = 14 Suma obserwacji meteorologicznych : 29183

Średnia prędkość wiatru : $U_{a\bar{s}}$ [m/s] = 2.64 Temperatura powietrza : T_o [st.C] = 7.2

Sektory wiatru - udział sumaryczny

Sektor	Udział	Sektor	Udział	Sektor	Udział	Sektor	Udział
[nr]	[%]	[nr]	[%]	[nr]	[%]	[nr]	[%]
1	3.95	4	7.90	7	6.95	10	10.61
2	6.66	5	10.99	8	6.17	11	7.77
3	11.97	6	8.52	9	14.84	12	3.68

Prędkość wiatru - udział sumaryczny

U_a	Udział	U_a	Udział	U_a	Udział	U_a	Udział
[m/s]	[%]	[m/s]	[%]	[m/s]	[%]	[m/s]	[%]
1	36.50	4	11.27	7	2.29	10	0.23
2	19.45	5	7.70	8	0.97	11	0.07
3	17.33	6	3.86	9	0.33	Suma	100.00



Prędkość wiatru - suma przedziałowa

Ua	Udział	Ua	Udział	Ua	Udział	Ua	Udział
[m/s]	[%]	[m/s]	[%]	[m/s]	[%]	[m/s]	[%]
1 - 2	55.95	3 - 5	36.30	6 - 8	7.12	> 9	0.63

Prędkość wiatru - średnia w poszczególnych sektorach

Sektor	Uaśr	Sektor	Uaśr	Sektor	Uaśr	Sektor	Uaśr
[nr]	[m/s]	[nr]	[m/s]	[nr]	[m/s]	[nr]	[m/s]
1	2.61	4	2.48	7	2.69	10	2.79
2	2.45	5	2.43	8	2.94	11	2.74
3	2.45	6	2.48	9	2.91	12	2.65

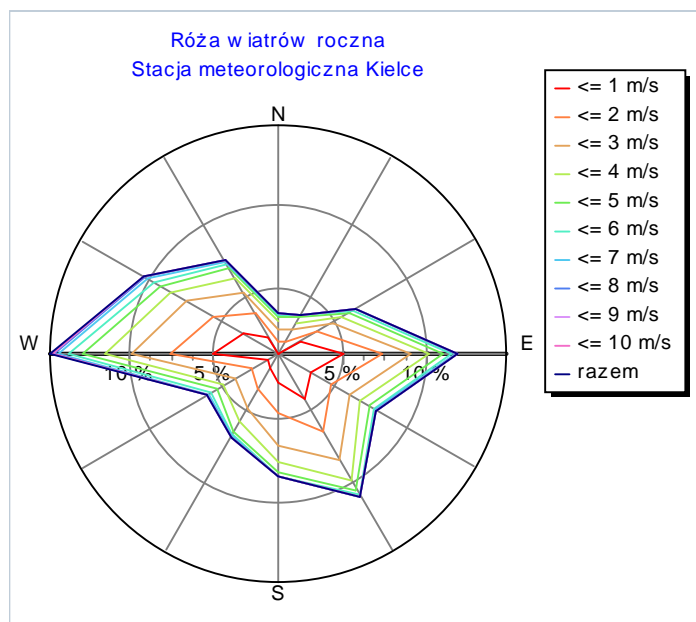
Stany równowagi i prędkość wiatru - udział sumaryczny

Ua	Udział procentowy dla danego stanu równowagi						Suma
[m/s]	1	2	3	4	5	6	[%]
1	0.31	3.02	6.48	13.70	1.38	11.61	36.50
2	0.25	2.94	5.08	7.83	0.48	2.87	19.45
3	0.02	2.88	4.92	6.91	0.50	2.10	17.33
4	-	1.28	3.82	4.86	0.43	0.87	11.27
5	-	0.09	2.61	4.30	0.70	-	7.70
6	-	-	0.68	3.18	-	-	3.86
7	-	-	0.16	2.13	-	-	2.29
8	-	-	0.00	0.97	-	-	0.97
9	-	-	-	0.33	-	-	0.33
10	-	-	-	0.23	-	-	0.23
11	-	-	-	0.07	-	-	0.07
Suma [%]	-	-	-	0.07	-	-	0.07
Uśr [m/s]	0.58	10.20	23.75	44.51	3.50	17.45	100.00

Z danych powyższych wynika, że w rejonie zakładu przeważają wiatry zachodnie (sektor nr 9 – 14,8 %). Ponadto wyróżniają się sektory nr 3 (12,0 %), sektor nr 5 (11,0 %) i sektor nr 10 (10,6 %). Średnia prędkość wiatru w ciągu roku wynosi 2,64 m/s, a w poszczególnych sektorach od 2,43 do 2,94 m/s. Najczęściej występują wiatry o prędkości do 2 m/s (56,0 % łącznie z ciszami) i 3 - 5 m/s (36,3 %). Wiatry powyżej 5 m/s stanowią łącznie 7,8 %.

W kwietniu i maju przeważają na ogół wiatry wschodnie, a jesienią południowo-wschodnie.





2.4. Aktualny stan środowiska.

2.4.1. Ochrona powietrza.

2.4.1.1. Normy dopuszczalne.

Aktualnie obowiązujące rozporządzenie Ministra Środowiska⁴¹ określa wartości dopuszczalne w powietrzu dla substancji takich, jak : benzen, tlenki azotu, dwutlenek siarki, ołów, ozon, pył zawieszony PM₁₀ i tlenek węgla. W załączniku nr 1 do w/w rozporządzenia zestawiono dopuszczalne poziomy niektórych substancji w powietrzu (zamieszczone na następnej stronie dokumentacji), poziomy docelowe i alarmowe dla terenu kraju, czas ich obowiązywania, oznaczenie numeryczne tych substancji, okresy, dla których uśrednia się wyniki pomiarów, dopuszczalne częstotliwości przekraczania tych poziomów oraz marginesy tolerancji.

Wielkości powyższe dla analizowanych rodzajów substancji zestawiono w poniższej tabeli.

Dla pozostałych zanieczyszczeń obowiązuje rozporządzenie Ministra Środowiska, określające tzw. wartości odniesienia w powietrzu⁴². Wykaz podstawowy zamieszczony w załączniku nr 1 obejmuje obecnie 167 substancji, w tym niektóre analizowane w niniejszym opracowaniu.

Zestawienie wartości odniesienia i tła zanieczyszczenia atmosfery

Substancja	CAS	D1, µg/m ³	Da, µg/m ³	R, µg/m ³
tlenki azotu	10102-44-0,10102-43-9	200	30	20
dwutlenek siarki	7446-09-5	350	20	7
pył zawieszony PM10		280	40	30
tlenek węgla	630-08-0	30000	-	-

⁴¹ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 0 poz. 1031).

⁴² Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87) wraz z załącznikami.



Substancja	CAS	D1, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Da, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	R, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
węglowodory alifatyczne		3000	1000	-
węglowodory aromatyczne		1000	43	-
benzen	71-43-2	30	5	1,0
pył zawieszony PM 2,5		-	26	-

2.4.1.2. Tło zanieczyszczeń.

Poziom tła zanieczyszczeń w rejonie przedsięwzięcia powinien być określony na podstawie danych pochodzących z najbliższych zainstalowanych punktów pomiarowych bądź danych z innych punktów, porównywalnych ze względu na charakterystyczne, lokalne cechy występowania.

Dane źródłowe w tym zakresie publikowane są przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Kielcach, m.in. w ocenach jakości powietrza w województwie świętokrzyskim⁴³.

W rejonie planowanego przedsięwzięcia nie jest jednak prowadzony monitoring jakości powietrza.

Tak więc, w niniejszym opracowaniu można przyjąć jedynie dane szacunkowe, pochodzące z możliwie najbliższych punktów pomiarowych, z których wyniki stanu jakości powietrza stanowiły podstawę oceny klasyfikacji według kryteriów ustanowionych dla ochrony zdrowia ludzi.

Z uwagi na znaczne odległości od najbliższych punktów pomiarowych dane poniższe, jak również każde, inne dane ustalone w sposób szacunkowy można jedynie traktować poglądowo.

Poniżej określono szacunkowe tło zanieczyszczeń w powietrzu na podstawie danych zamieszczonych w opracowaniu Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Kielcach „Ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim w roku 2012”⁴⁴. Dane powyższe stanowiły podstawę oceny jakości powietrza i klasyfikacji stref na terenie województwa świętokrzyskiego za rok 2012.

- benzen : $R_a = 2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- tlenki azotu (NO_2)⁴⁵ : $R_a = 14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- dwutlenek siarki⁴⁶ : $R_a = 5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- tlenek węgla⁴⁷ : $R_a = 4021,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- ołów : $R_a = 0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- pył zawieszony PM10 : $R_a < 40,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- pył zawieszony PM2,5 : $R_a < 27,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- benzo(a)piren : $R_a < 1 \text{ ng}/\text{m}^3$

Dla pozostałych, analizowanych zanieczyszczeń nie prowadzono pomiarów.

Zgodnie z zaleceniem Ministra Środowiska – w przypadku substancji, dla których ustalone są wartości odniesienia, a nie ma wartości dopuszczalnych - tło zanieczyszczeń należy przyjąć w wysokości 10 % obowiązujących średniorocznych wartości odniesienia.

⁴³ Podstawy prawne zawarte są w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity - Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.); rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r., poz. 914); rozporządzeniu MŚ z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1032) i rozporządzeniu MŚ z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1031).

⁴⁴ Ocena powyższa została dokonana w nowym układzie stref, określonym znnowelizowaną wersją rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie stref. Rok 2012 był również rokiem transpozycji do prawa polskiego Dyrektywy 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (m.in. w zakresie dotyczącym monitoringu pyłu zawieszonego PM2,5).

⁴⁵ wartość średnia

⁴⁶ według kryteriów ustanowionych dla ochrony roślin

⁴⁷ wartość średnia (z maksymalnych średnich 8-godzinnych)



2.4.2. Klimat akustyczny.

2.4.2.1. Normy dopuszczalne.

Przyjęto normy dopuszczalne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007 r. (Dz.U. nr 120, poz. 826) - jak dla terenów zabudowy zagrodowej i mieszkaniowo-usługowej oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 1109).

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami $L_{Aeq D}$ i $L_{Aeq N}$, które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby wynoszą:

Drogi lub linie kolejowe:

- pora dnia (przedział czasu odniesienia równy 16 h) : 60 dB(A)
- pora nocy (przedział czasu odniesienia równy 8 h) : 50 dB(A)

Pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu:

- pora dnia (przedział czasu odniesienia równy 8 h⁴⁸) : 55 dB(A)
- pora nocy (przedział czasu odniesienia równy 1 h⁴⁹) : 45 dB(A)

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami $L_{DWN D}$ i L_N , które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem.

Drogi lub linie kolejowe:

- pora dnia (przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku) : 60 dB(A)
- pora nocy (przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom w nocy) : 50 dB(A)

Pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu:

- pora dnia (przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku) : 55 dB(A)
- pora nocy (przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom w nocy) : 45 dB(A)

Aktualne normy dopuszczalne w zakresie hałasu dla terenów przemysłowych (objętych działalnością gospodarczą) są identyczne, jak w wartości dopuszczalne obowiązujące w środowisku pracy.

⁴⁸ 8 najmniej korzystnym godzinom dnia, kolejno po sobie następującym.

⁴⁹ 1 najmniej korzystnej godzinie nocy.



Wielkości te przyjęto na podstawie rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 27 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. nr 217, poz. 1833).

Poziom hałasu w środowisku pracy powinien spełniać następujące warunki:

- poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy nie powinien przekraczać wartości 85 dB
- poziom ekspozycji na hałas odniesiony do tygodnia pracy nie powinien przekraczać wartości 85 dB
- maksymalny poziom dźwięku A nie powinien przekraczać 115 dB(A)
- szczytowy poziom dźwięku C nie powinien przekraczać wartości 135 dB©

Podane wartości dopuszczalne są obowiązujące, jeżeli przepisy szczegółowe nie określają niższych.

2.4.2.2. Pozanormatywne kryteria oceny uciążliwości hałasu.

W ocenie istniejącego klimatu akustycznego wykorzystano również pozanormatywne kryterium oceny Państwowego Zakładu Higieny t.j. subiektywna skala uciążliwości hałasu komunikacyjnego opracowana przez PZH, na podstawie indywidualnych ocen mieszkańców⁵⁰.

Skala powyższa 4 poziomy uciążliwości hałasu komunikacyjnego :

- mała uciążliwość hałasu : $L_{Aeq} < 52$ dB
- średnia uciążliwość : $52 \leq L_{Aeq} \leq 62$ dB
- duża uciążliwość : $63 \leq L_{Aeq} \leq 70$ dB
- bardzo duża uciążliwość : $L_{Aeq} \geq 70$ dB

Z klasyfikacji powyższej i obowiązujących norm w środowisku wynika, że tylko hałas komunikacyjny o poziomie równoważnym poniżej 52 dB w porze dziennej nie powinien być uciążliwy na obszarach zabudowy mieszkalnej. Granicą, przy której hałas staje się problemem jest wartość poziomu równoważnego rzędu 62 – 63 dB. Hałas powyżej 70 dB uważany jest za szkodliwy.

Dodatkowym kryterium hałasu komunikacyjnego może być odniesiona do obowiązujących przepisów prawnych skala komfortu akustycznego.

Zakłada ona 4 poziomy zagrożenia hałasem – od pełnego komfortu akustycznego, poprzez przeciętne warunki akustyczne i zagrożenie hałasem do wysokiego poziomu zagrożenia hałasem.

Skala komfortu akustycznego odniesiona do obowiązujących przepisów prawnych

Opis warunków	Poziom hałas - L_{Aeq} [dB(A)]	
	pora dzienna	pora nocna
pełny komfort akustyczny	< 50	< 40
przeciętne warunki akustyczne	50 – 60	40 – 50
przeciętne zagrożenie hałasem	60 – 70	50 – 60
wysokie zagrożenie	> 70	> 60

⁵⁰ Zebranych w formie ankietyzacji.



3. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA.

3.1. Wariant polegający na niepodjęciu przedsięwzięcia.

W przypadku niepodjęcia przedsięwzięcia zagospodarowanie terenu i jego stan pozostaje takie same, jak dotychczas, ponieważ inwestor nie przewiduje, na dzień dzisiejszy realizacji na tym terenie innej inwestycji. Ewentualna rezygnacja z inwestycji oznacza przede wszystkim brak możliwości wytwarzania energii elektrycznej w ramach Programu Inwestycyjno-Naukowego Rzędów, obejmującego rewitalizację terenów po byłej kopalni siarki w Rzędowie oraz okolicznych terenów m.in. poprzez budowę na jej terenie bioelektrowni zasilanej biogazem pochodzącym z kontraktowanej biomasy pochodzenia rolniczego.

Wariant zerowy, polegający na niepodjęciu przedsięwzięcia uniemożliwi tym samym wykorzystanie substratów roślinnych, pochodzących z rejonów, gdzie rolnicy mają problemy ze sprzedażą swojej produkcji. Niemożliwa będzie również produkcja tanich nawozów organicznych, które mogłyby być sprzedawane w Polsce lub eksportowane do krajów Unii Europejskiej.

Nie zrealizowanie inwestycji przyczyni się również do utrzymania dotychczasowego poziomu bezrobocia i uniemożliwi podjęcie pracy wielu osobom bezpośrednio w bioelektrowni, jak również pośrednio w transporcie i produkcji substratu.

3.2. Wariant najkorzystniejszy dla środowiska.

Projektowana bioelektrownia pracować będzie w technologii ELECTRA®, która jest w tej chwili jednym z najnowocześniejszych rozwiązań w dziedzinie energetyki biogazowej oferowanym na rynku polskim. Możliwe jest to dzięki istotnej poprawie efektów ekonomicznych bioelektrowni poprzez produkcję nie tylko energii elektrycznej ale i granulowanego substytutu nawozu organicznego, niskiej energochłonności instalacji i zdecydowanej bezkonfliktowości inwestycji ze środowiskiem.

Technologia powyższa pozwala na produkowanie energii elektrycznej z biomasy w oparciu o lokalne substraty pochodzenia rolniczego i inne substraty pochodzenia organicznego, umożliwia zagospodarowanie wyprodukowanego ciepła i powstającego osadu pofermentacyjnego do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego oraz powtórne wykorzystanie wody procesowej w obiegu zamkniętym (dzięki umieszczeniu w bioelektrowni mikroocyszczalni regenerującej wodę nadosadową). Bioelektrownia będzie obiektem całkowicie bezodpadowym i nie stanowiącym źródła emisji odorów (powstające w procesie technologicznym produkty uboczne – osady będą w całości wykorzystywane do produkcji granulowanego nawozu organicznego). Przewidywane jest również wykorzystanie do produkcji nawozu pulpy siarkowej, pochodzącej z odsiarczenia biogazu oraz koncentratu z oczyszczania retentatu w mikroocyszczalni (istnieje również możliwość uszlachetnienia nawozu dowolnym składnikiem i modyfikowania w ten sposób składu chemicznego nawozu w zależności od oczekiwań odbiorcy).

Cechą charakterystyczną tej technologii jest znaczne polepszenie zintensyfikowaniu poziomu wygazowania substratów poprzez odpowiednie przygotowanie wsadu (rozdrobienie osadu wprowadzanego do komory fermentacyjnej w procesie jego mikronizacji). Istnieje również możliwość kontroli w sposób ciągły (przy pomocy tomografii komputerowej) przebiegu fermentacji w procesie jednoetapowym (bez poprocesowego wygazowania). Możliwe jest dzięki temu znaczne skrócenie czasu fermentacji przez odpowiednie dozowanie i przygotowanie wsadu i zmniejszenie tym samym wymiarów komór fermentacyjnych.



Biogaz, powstały w procesie fermentacji i oczyszczony w instalacji odsiarczania przesyłany będzie do zbiorników magazynowych, skąd pobierany będzie do siłowni i używany jako ekologiczne paliwo do napędu agregatów kogeneracyjnych. Energia elektryczna, wytworzona w agregatach trafi do sieci energetycznej. Powstające w bioelektrowni ciepło wykorzystane będzie w całości do produkcji granulowanego nawozu organicznego.

Zastosowana do oczyszczania biogazu technologia BIOSUFLEX nie będzie źródłem emisji ścieków i zanieczyszczeń do powietrza. Przy odsiarczaniu tą metodą, koncentrat katalityczny reaguje z siarkowodorem i powstaje czysta siarka, która może stanowić poszukiwany produkt handlowy.

Pozytywnym efektem środowiskowym planowanej inwestycji jest również rewitalizacja nieużytkowanych obecnie terenów po byłej kopalni siarki w Rzędowie (w tym okolicznych terenów będących własnością innych podmiotów) w celu uprawy na nich roślin energetycznych (ze szczególnym uwzględnieniem roślin mało wymagających i prostych w uprawie i zbiorze⁵¹) oraz możliwość zagospodarowania niewykorzystywanych obecnie osadów ściekowych, pochodzących z przydomowych i komunalnych (gminnych) oczyszczalni ścieków do celów energetycznych.

Wytwarzana w bioelektrowni energia elektryczna wykorzystywana będzie do zasilania pobliskiego zakładu Siarkopol w Grzybowie lub przesyłana do innych, lokalnych odbiorców.

Ponadto, planowana produkcja biometanu może być albo kierowana butlami do różnych odbiorców, albo dostarczana planowanym przez teren inwestycji gazociągiem do pobliskiego, jednego z największych magazynów gazu ziemnego w Polsce. Pozwoli to Polsce częściowo zniwelować duże niedobory magazynów gazu, jakie nakłada na każde państwo członkowskie Dyrektywa Unijna.

Dzięki realizacji planowanego przedsięwzięcia możliwe jest również osiągnięcie pośrednich celów środowiskowych, takich jak np.: przedstawienie transportu inwestycji z paliw ropy pochodnych na paliwa gazowe (biometan)⁵², obejmujące zarówno okoliczne firmy, jak i indywidualnych rolników⁵³.

3.3. Wariant alternatywny z punktu widzenia ochrony środowiska.

W wariantcie alternatywnym uwzględniono zarówno aspekty środowiskowe, jak i ekonomiczne.

Opisane poniżej obiekty zostały wyeliminowane na etapie wyboru wariantu podstawowego przedsięwzięcia i stanowią już tylko rozwiązanie alternatywne.

Ponieważ planowana bioelektrownia dysponuje własnym zapleczem surowcowym (silosy, podłozę pod rękawy foliowe), nie ma konieczności budowy zbiornika magazynowego. W związku z zastosowaniem w bioelektrowni po raz pierwszy w świecie urządzenia mikronizującego substrat, nie ma również konieczności budowy zbiornika przygotowania wstępnego. Oznacza to, że dostarczony na teren bioelektrowni substrat zostanie przetransportowany systemem podajników i pomp (zgodnie z aktualną recepturą) do zbiornika przygotowawczego, w którym nastąpi jego pełne rozdrobnienie przez mikronizację (rozbicie na cząsteczki o wielkości nie przekraczającej 100 µm). Tym samym, przygotowanie substratów odbywać się będzie, od razu w zbiorniku przygotowania zasadniczego, co pozwoli również na zrezygnowanie z tzw. śluzy zrzutowej (aktualnie jest to zbędna inwestycja).

Jako wariant alternatywny przyjęto również ewentualne zastosowanie w projektowanej bioelektrowni agregatów kogeneracyjnych w obudowie kontenerowej, mniej korzystnej, ze względu na większą emisję hałasu od obudowy wyciszzonej (przewidzianej w wariantcie podstawowym).

⁵¹ Np. perz wydłużony zbitokępkowy (*Agropyron elongatum*) i inne, wysokowydajne trawy i byliny energetyczne (*igniscum*, *topinambur*).

⁵² Udostępnienie stacji tankowania metanem (biogazem) dla pojazdów okolicznej ludności i przedsiębiorstw.

⁵³ Składowa europejskiego programu BIOMASTER prowadzonego przez Akademię Górniczo – Hutniczą w Krakowie.



4. PRZEWIDYWANE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO.

4.1. Etap realizacji.

Ze względu na skalę przedsięwzięcia i lokalizację projektowanej inwestycji - realizacja przedsięwzięcia nie będzie stanowiła większej uciążliwości dla najbliższych obszarów zabudowanych lub innych, podlegających ochronie.

Oddziaływanie na środowisko może więc dotyczyć tylko terenu Bioelektrowni i związane będzie głównie z okresem budowy obiektów i instalacji oraz pracami montażowymi i wykończeniowymi.

Potencjalny wpływ na środowisko na etapie realizacji może dotyczyć przede wszystkim takich elementów, jak: powietrze, hałas i wibracje oraz środowisko gruntowo-wodne i odpady.

Skala zagrożeń (jeżeli w ogóle takie wystąpią) jest w tej chwili trudna do ustalenia i będzie zależała od zakresu prowadzonych prac budowlano-montażowych.

W przypadku odpowiedniego przygotowania terenu robót i prowadzenia prac zgodnie z obowiązującymi wytycznymi w zakresie ich wykonawstwa - zagrożenia będą niewielkie i nie wpłyną na pogorszenie stanu środowiska zarówno na terenie, jak i poza terenem inwestycji.

W przypadku zanieczyszczeń atmosferycznych emisja będzie miała głównie charakter niezorganizowany i może obejmować takie grupy zanieczyszczeń, jak:

- zanieczyszczenia gazowe i pyłowe pochodzące ze spalania paliwa w silnikach pojazdów i maszyn roboczych operujących na terenie inwestycji t.j. tlenki azotu, tlenek węgla, węglowodory, dwutlenek siarki i pył (źródłem emisji może być głównie sprzęt używany do prac budowlanych i transportowych),
- zanieczyszczenia pyłowe związane z ruchem pojazdów na terenie inwestycji (emisja powierzchniowa - pierwotna i wtórna),
- zanieczyszczenia gazowe i pyłowe występujące podczas prac budowlanych i montażowych
- zanieczyszczenia gazowe i pyłowe powstające w trakcie prac instalacyjnych i wykończeniowych.

Źródłem emisji hałasu w pierwszym etapie przedsięwzięcia mogą być prace budowlane związane z eksploatacją sprzętu oraz transportem materiałów i elementów do budowy i montażu instalacji.

W dalszych etapach realizowane będą prace montażowe i wykończeniowe, charakteryzujące się już mniejszą uciążliwością. Ze względu na niewielką skalę przedsięwzięcia prace te nie wpłyną w zasadniczy sposób na pogorszenie klimatu akustycznego w rejonie inwestycji.

W przypadku prowadzenia prac na terenie nieutwardzonym i niezabezpieczonym przed wyciekami warstwą podłoża o małej przepuszczalności może wystąpić potencjalne niebezpieczeństwo emisji do gruntu i wód podziemnych substancji ropopochodnych pochodzących z pojazdów i maszyn roboczych operujących w granicach przedsięwzięcia, jak również nieodpowiednio przechowywanych olejów, smarów i innych materiałów eksploatacyjnych.

Osobną grupę ewentualnych zagrożeń i uciążliwości mogą stanowić odpady z prowadzonych prac budowlanych. Odpady z tej grupy to głównie gleba i grunt z wykopów, beton i gruz ceglany, złom stalowy i kolorowy, odpady drogowe (płyty betonowe i kawałki asfaltu), kable elektryczne, materiały izolacyjne i konstrukcyjne, elementy starego uzbrojenia terenu, kawałki drewna i deski, stłuczka szklana, tworzywa sztuczne oraz odpady komunalne gromadzone przez zatrudnionych na terenie budowy pracowników. Szacunkowe rodzaje i ilości tych odpadów zestawiono w punkcie 1.6.4.1.



4.2. Etap eksploatacji.

W punkcie tym przedstawiono przewidywane oddziaływanie przedsięwzięcia na środowiska w zakresie takich elementów, jak: powietrze, hałas, środowisko gruntowo-wodne, odpady oraz inne elementy środowiska przyrodniczego tj. klimat i krajobraz. Omówiono również ewentualny wpływ na ludzi, zwierzęta i rośliny oraz dobra materialne i dobra kultury.

4.2.1. Zanieczyszczenia atmosferyczne.

4.2.1.1. Metodyka i dane wyjściowe do obliczeń.

Obliczenia rozkładu przestrzennego stężeń zanieczyszczeń wokół zakładu wykonano w oparciu o licencjonowany pakiet programów komputerowych „Operat FB” (nr lic. 66/OW/2), zgodny z obowiązującymi, referencyjnymi metodykami modelowania poziomów substancji w powietrzu dla źródeł punktowych, liniowych i powierzchniowych zamieszczonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87, zał. nr 3).

Programy posiadają atest Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie (pismo znak BA/147/96).

W skład pakietu wchodzi również moduł do obliczeń emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw, uwzględniający standardy emisyjne określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 20-12-2005 w sprawie standardów emisyjnych (Dz.U. nr 260, poz. 2181) oraz moduł do obliczania emisji zanieczyszczeń za środków transportu. Moduł powyższy uwzględnia zalecenia zawarte w opracowaniu Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” – Warszawa 2003 r.

Wprowadzono, dodatkowo następujące założenia wynikające z zastosowanej metodyki:

- do obliczeń stężeń maksymalnych przyjęto maksymalną emisję zanieczyszczeń, uśrednioną dla okresu 1 godziny
- przyjęto wariant najbardziej niekorzystny, zakładający jednoczesną pracę wszystkich analizowanych emitorów
- z obszaru objętego analizą wyłączone mogą być przez program receptory zlokalizowane na terenie objętym działalnością gospodarczą
- jako obowiązujące kryterium, dla stężeń maksymalnych przyjęto procent czasu (częstość przekroczeń) wartości odniesienia
- w obliczeniach stężeń średnich przyjęto emisję średnią w czasie pracy emitorów
- w przypadku, kiedy suma najwyższego ze stężeń maksymalnych nie przekraczała $0,1 \cdot D_1$ przyjęto skrócony zakres obliczeń (ocena oddziaływania polega w takim przypadku na porównaniu sumy stężeń maksymalnych z D_1)
- jeżeli nie był spełniony warunek $\sum S_{mm} < D_1$ - przyjęto zakres pełny, obejmujący obliczenia stężeń maksymalnych 1-godzinnych i częstości przekroczeń w sieci receptorów oraz stężeń średniorocznych, porównywanych następnie z $D_a - R$.
- w przypadku, kiedy geometryczna wysokość najniższego emitora w zespole jest mniejsza niż wysokość ostatniej kondygnacji w budynku program automatycznie wykonuje obliczenia stężeń na wysokościach zabudowy zmieniających się co 1 m



Do pakietu „Operat FB” załączone są standardowo statystyki stanów równowagi atmosfery, prędkości i kierunków wiatru (różne wiatrów), opracowane przez państwową służbę meteorologiczną dla reprezentatywnych stacji meteorologicznych na terenie kraju (zgodnie z wykazem opublikowanych przez IMGW). Statystyki opracowane są dla obowiązującej wysokości anemometru $h_a = 14$ m.

4.2.1.2. Aerodynamiczna szorstkość terenu.

Na rozprzestrzenianie zanieczyszczeń wokół przedsięwzięcia mają również wpływ warunki topograficzne reprezentowane przez tzw. współczynnik aerodynamicznej szorstkości terenu z_0 . Wartość liczbową tego współczynnika uzależniona jest od udziałów poszczególnych typów pokrycia terenu, uznanych jako wielkości reprezentatywne.

Analizując lokalizację zakładu można wyróżnić następujące, dominujące typy pokrycia terenu:

- Obszary zabudowane: Obszary zabudowy mieszkalnej (głównie wiejskiej, zagrodowej i nielicznej - wielorodzinnej) zlokalizowane są w odległości powyżej 0,16 km (najbliższe od strony północno-zachodniej). Średni współczynnik aerodynamicznej szorstkości dla tego typu obszarów wynosi $z_0 = 0,5$ m (jak dla zwartej zabudowy wiejskiej). Udział – ok. 10 %.
- Tereny otwarte: Pola uprawne i łąki otaczające teren przedsięwzięcia. Średni współczynnik aerodynamicznej szorstkości dla tego typu obszarów: $z_0 = 0,02 - 0,035$ m. Udział – ok. 60 %.
- Zieleń średnia i wysoka: typu sady, zarośla, zagajniki, nieliczne drzewa zlokalizowana jest głównie od strony północno-wschodniej. Średni współczynnik aerodynamicznej szorstkości dla tego typu obszarów wynosi: $z_0 = 0,4 - 2$ m. Udział – ok. 30 %.

Uwzględniając dość zróżnicowane typy pokrycia terenu oraz fakt, że w rejonie lokalizacji emitorów i największego ich oddziaływania teren będzie w większości zabudowany (zabudowa przemysłowa i mieszkalna – w dalszej odległości) – przyjęto (zgodnie z wymogami obliczeń dla zespołu źródeł emisji) średnią szorstkość terenu dla całego obszaru obliczeniowego w wysokości $z_{osr} = 0,5$ m.

4.2.1.3. Dane wyjściowe.

System obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń "OPERAT FB" v.6.6.3/2013 r. © Ryszard Samoć
zatwierdzony przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie pismem znak BA/147/96.
wersja wygenerowana dla Pana mgr inż. Andrzeja Zazuli we Wrocławiu

Dane do obliczeń stężeń w sieci receptorów

Dane emitorów punktowych

Symbol	Wysokość emitora [m]	Średnica emitora [m]	Prędkość gazów [m/s]	Temperatura gazów [K]	Maksymalne wyniesienie gazów [m]	Ciepło wł. gazów [kJ/m³/K]	Szorstkość terenu [m]	Usytuowanie emitora	
								X [m]	Y [m]
E-1	12	1	12,68	389	30,6	1,30	0,5	1200,2	916,2
E-2	8	2	6,58	1120,4	93,8	1,30	0,5	1144,2	984,2



Współrzędne emitorów powierzchniowych

Emitor powierzchniowy: T-1 Transport i maszyny robocze, wysokość: 1,5 m

Lp	X [m]	Y [m]
1	1168,9	854,2
2	1170,2	768,8
3	1188,9	666,1
4	1260,9	730,1
5	1263,6	784,8
6	1459,6	770,2
7	1510,3	764,8
8	1513	734,1
9	1593	723,5
10	1597	768,8
11	1499,6	775,5
12	1507,6	852,8
13	1453	852,8
14	1447,6	784,8
15	1235,6	802,2
16	1222,2	910,2
17	1163,6	912,8

Dane meteorologiczne

Róża wiatrów ze stacji meteorologicznej: Kielce, wysokość anemometru 14 m.

parametr	rok	okres grzewczy	okres letni
Temperatura [K]	280,4	274,2	286,7

Nr okresu	Róża wiatrów	Ułamek udziału okresu w roku	Czas trwania, godzin
1	roczna	1	8760

Tabela meteorologiczna

Stacja meteorologiczna: Kielce - rok.
Liczba obserwacji 29210.

Prędkość wiatru	Sytuacja meteorolog.	Kierunki wiatru											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	6	4	7	3	20	4	6	4	16	9	4	6
1	2	48	51	91	40	83	91	73	61	88	98	98	49
1	3	56	122	171	160	229	195	142	122	243	222	144	66
1	4	124	255	407	339	420	291	258	223	686	512	278	163
1	5	14	28	61	38	54	33	28	14	64	31	28	7
1	6	98	359	749	433	462	239	150	124	388	186	136	40
2	1	7	7	4	4	7	11	10	7	7	4	5	1
2	2	47	51	59	33	105	88	80	54	99	95	102	45
2	3	81	78	159	119	170	137	87	86	190	173	140	63
2	4	115	133	223	154	201	197	158	157	360	295	191	103
2	5	5	6	23	17	20	10	12	11	16	10	5	6
2	6	17	57	218	66	134	100	43	37	83	35	36	19



Prędkość wiatru	Sytuacja meteorolog.	Kierunki wiatru											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	1	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	0	0
3	2	46	67	79	43	110	104	74	33	85	83	83	38
3	3	62	97	121	99	157	138	113	79	172	179	153	71
3	4	98	112	178	143	173	174	147	178	353	229	168	76
3	5	2	6	7	7	19	22	20	10	26	11	9	7
3	6	9	19	107	87	145	103	50	18	45	17	13	9
4	2	22	28	46	35	67	46	22	12	26	25	31	14
4	3	62	60	107	60	126	75	67	77	170	124	115	77
4	4	56	92	130	75	132	123	136	125	229	160	122	40
4	5	8	5	6	8	12	28	16	6	17	9	7	2
4	6	4	10	37	39	59	43	22	13	13	11	7	3
5	2	1	1	6	3	7	3	0	0	0	0	3	1
5	3	35	41	101	63	81	53	49	27	120	70	83	50
5	4	51	88	127	77	75	77	120	107	247	146	119	45
5	5	2	10	24	37	39	23	18	13	21	12	6	5
6	3	7	24	37	21	24	12	8	7	16	15	19	8
6	4	33	45	87	64	64	49	64	86	246	115	70	24
7	3	2	4	13	4	8	3	1	2	2	4	5	0
7	4	17	43	66	40	26	17	36	69	152	108	38	20
8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	4	5	11	33	19	15	8	12	30	75	52	23	3
9	4	0	3	8	4	1	1	4	10	35	21	7	2
10	4	0	4	6	6	2	2	1	9	20	14	2	1
11	4	0	0	0	0	0	0	1	0	10	8	2	0

Emisja zanieczyszczeń do atmosfery

Symbol	Nazwa emitora	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. [mg/s]	Emisja średnia [mg/s]
E-1	Siłownia - agregaty kogeneracyjne 2 MW x 6 - emitör zastępczy (komin wieloprzewodowy)	tlenki azotu	4,64	3,48
		dwutlenek siarki	1,082	0,811
		pył zawieszony PM10	0,1523	0,1142
		tlenek węgla	1,622	1,217
		pył zawieszony PM 2,5	0,1520	0,1140
E-2	Pochodnia awaryjna	tlenki azotu	2,272	0,00623
		dwutlenek siarki	0,529	0,001451
		pył zawieszony PM10	0,0750	0,0002055
		tlenek węgla	0,794	0,002176
		pył zawieszony PM 2,5	0,0750	0,0002055
T-1	Transport i maszyny robocze	benzen	0,0001545	0,0001545
		tlenki azotu	0,01759	0,01759



Symbol	Nazwa emitora	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. [mg/s]	Emisja średnia [mg/s]
		dwutlenek siarki	0,001363	0,001363
		pył zawieszony PM10	0	0
		tlenek węgla	0,01125	0,01125
		węglowodory alifatyczne	0,00521	0,00521
		węglowodory aromatyczne	0,001562	0,001562
		pył zawieszony PM 2,5	0	0

Ustalenie zakresu obliczeń

Liczba emitatorów podlegających klasyfikacji: 3

Zakres pełny	Zakres skrócony
tlenki azotu dwutlenek siarki benzen węglowodory alifatyczne węglowodory aromatyczne	pył zawieszony PM10 tlenek węgla

Kryterium obliczania opadu pyłu

Analizowano emisję pyłu z 2 emitatorów.

$$0,0667/n \cdot \Sigma h^{3,15} = 107$$

Suma emisji średniorocznej pyłu = 32 < 107 [mg/s]

Łączna emisja roczna = 1,008 < 10 000 [Mg]

Nie potrzeba obliczać opadu pyłu.

Obliczenie odległości, w której trzeba uwzględnić obszary ochrony uzdrowiskowej ($30x_{mm}$)

Maksymalna odległość występowania maksymalnych stężeń $\max(x_{mm}) = 78,3$ [m]

Emitor: Siłownia - agregaty kogeneracyjne 2 MW x 6 - emitator zastępczy (komin wieloprzewodowy)

Należy analizować obszar o promieniu 2349 m od emitatora pod kątem występowania zaokrąglonych wartości odniesienia.

Klasyfikacja grupy emitatorów na podstawie sumy stężeń maksymalnych

Liczba emitatorów podlegających klasyfikacji: 3

Nazwa zanieczyszczenia	Suma stężeń max. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Stęż. dopuszcz. D1 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Obliczać stężenia w sieci receptorów	Ocena
benzen	12,40	30	TAK	$0.1 \cdot D1 < S_{mm} < D1$
tlenki azotu	1626	200	TAK	$S_{mm} > D1$
dwutlenek siarki	159,1	350	TAK	$0.1 \cdot D1 < S_{mm} < D1$
pył zawieszony PM10	3,51	280	-	$S_{mm} < 0.1 \cdot D1$
tlenek węgla	977	30000	-	$S_{mm} < 0.1 \cdot D1$
węglowodory alifatyczne	418	3000	TAK	$0.1 \cdot D1 < S_{mm} < D1$
węglowodory aromatyczne	125,4	1000	TAK	$0.1 \cdot D1 < S_{mm} < D1$
pył zawieszony PM 2,5	3,49	-		bez oceny - brak D1



4.2.1.4. Wyniki obliczeń i wnioski.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenków azotu w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	131,759	1125	950	3	3	ESE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,1415	1150	1000	3	2	SSE
Częstość przekroczeń $D1=200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1125$ $Y = 950$ m i wynosi $131,759 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1150$ $Y = 1000$ m, wynosi $6,1415 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $15,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100,337	1062,9	1139,6	4,5	5	2	SSE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3,8118	1062,9	1139,6	4,5	5	2	SSE
Częstość przekroczeń $D1=200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m i wynosi $100,337 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m, wynosi $3,8118 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $15,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	132,440	1147,4	859,5	3	3	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,1103	1159,9	996,2	3	3	SSE
Częstość przekroczeń $D1=200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1147,4$ $Y = 859,5$ m i wynosi $132,440 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1159,9$ $Y = 996,2$ m, wynosi $6,1103 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $15,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń dwutlenku siarki w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30,681	1125	950	3	3	ESE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,4111	1150	1000	3	2	SSE
Częstość przekroczeń $D1=350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1125$ $Y = 950$ m i wynosi $30,681 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.



Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1150$ $Y = 1000$ m , wynosi $1,4111 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23,312	1062,9	1139,6	4,5	5	2	SSE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,8804	1062,9	1139,6	4,5	5	2	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m i wynosi $23,312 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m , wynosi $0,8804 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30,826	1147,4	859,5	3	3	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,4031	1159,9	996,2	3	3	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1147,4$ $Y = 859,5$ m i wynosi $30,826 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1159,9$ $Y = 996,2$ m , wynosi $1,4031 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu zawieszonego PM10 w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,160	1125	950	3	3	ESE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0987	1150	1000	3	2	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 280 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM10 występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1125$ $Y = 950$ m i wynosi $2,160 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1150$ $Y = 1000$ m , wynosi $0,0987 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,273	1062,9	1139,6	4,5	6	3	SSE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0718	1062,9	1139,6	4,5	6	3	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 280 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM10 występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m i wynosi $2,273 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.



Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m, wynosi $0,0718 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,169	1147,4	859,5	3	3	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0981	1159,9	996,2	3	3	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 280 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM10 występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1147,4$ $Y = 859,5$ m i wynosi $2,169 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1159,9$ $Y = 996,2$ m, wynosi $0,0981 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu zawieszonego PM 2,5 w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,155	1125	950	3	3	ESE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0985	1150	1000	3	2	SSE
Częstość przekroczeń - nie dotyczy, brak D1	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1125$ $Y = 950$ m i wynosi $2,155 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1150$ $Y = 1000$ m, wynosi $0,0985 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= $23,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,268	1062,9	1139,6	4,5	6	3	SSE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0716	1062,9	1139,6	4,5	6	3	SSE
Częstość przekroczeń - nie dotyczy, brak D1	-	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m i wynosi $2,268 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m, wynosi $0,0716 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= $23,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,165	1147,4	859,5	3	3	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0979	1159,9	996,2	3	3	SSE
Częstość przekroczeń - nie dotyczy, brak D1	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1147,4$ $Y = 859,5$ m i wynosi $2,165 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1159,9$ $Y = 996,2$ m, wynosi $0,0979 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= $23,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenu węgla w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	46,087	1125	950	3	3	ESE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,1836	1150	1000	3	2	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 30000 \mu\text{g}/\text{m}^3, \%$	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenu węgla występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1125$ $Y = 950$ m i wynosi $46,087 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35,195	1062,9	1139,6	4,5	5	2	SSE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,3468	1062,9	1139,6	4,5	5	2	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 30000 \mu\text{g}/\text{m}^3, \%$	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenu węgla występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m i wynosi $35,195 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	46,359	1152	829,8	3	2	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,1741	1159,9	996,2	3	3	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 30000 \mu\text{g}/\text{m}^3, \%$	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenu węgla występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1152$ $Y = 829,8$ m i wynosi $46,359 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń węglowodorów alifatycznych w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,487	1150	800	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,1850	1150	800	6	1	E
Częstość przekroczeń $D1= 3000 \mu\text{g}/\text{m}^3, \%$	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1150$ $Y = 800$ m i wynosi $1,487 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1150$ $Y = 800$ m, wynosi $0,1850 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $900 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,516	1062,9	1139,6	4,5	6	1	SSE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0150	982,9	1078,9	4,5	6	1	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 3000 \mu\text{g}/\text{m}^3, \%$	0,00	-	-	-	-	-	-



Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m i wynosi $0,516 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 982,9$ $Y = 1078,9$ m, wynosi $0,0150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $900 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,783	1161,1	770,5	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,2297	1159,6	780,4	6	1	E
Częstość przekroczeń $D1 = 3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1161,1$ $Y = 770,5$ m i wynosi $1,783 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1159,6$ $Y = 780,4$ m, wynosi $0,2297 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $900 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń węglowodorów aromatycznych w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,446	1150	800	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0555	1150	800	6	1	E
Częstość przekroczeń $D1 = 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1150$ $Y = 800$ m i wynosi $0,446 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1150$ $Y = 800$ m, wynosi $0,0555 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $38,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,155	1062,9	1139,6	4,5	6	1	SSE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0045	982,9	1078,9	4,5	6	1	SSE
Częstość przekroczeń $D1 = 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m i wynosi $0,155 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 982,9$ $Y = 1078,9$ m, wynosi $0,0045 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $38,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,535	1161,1	770,5	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0689	1159,6	780,4	6	1	E
Częstość przekroczeń $D1 = 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-



Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1161,1$ $Y = 770,5$ m i wynosi $0,535 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.
Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.
Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1159,6$ $Y = 780,4$ m, wynosi $0,0689 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $38,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń benzenu w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,044	1150	800	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0055	1150	800	6	1	E
Częstość przekroczeń $D1 = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1150$ $Y = 800$ m i wynosi $0,044 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.
Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.
Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1150$ $Y = 800$ m, wynosi $0,0055 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,015	1062,9	1139,6	4,5	6	1	SSE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0004	982,9	1078,9	4,5	6	1	SSE
Częstość przekroczeń $D1 = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1062,9$ $Y = 1139,6$ m i wynosi $0,015 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.
Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.
Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 982,9$ $Y = 1078,9$ m, wynosi $0,0004 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,053	1161,1	770,5	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0068	1159,6	780,4	6	1	E
Częstość przekroczeń $D1 = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1161,1$ $Y = 770,5$ m i wynosi $0,053 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.
Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.
Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 1159,6$ $Y = 780,4$ m, wynosi $0,0068 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R) = $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w sieci receptorów

Nazwa zanieczyszczenia	Maksym. częstość przekroczeń $D1$, %				Maksymalne stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	X, m	Y, m	Obliczona	Dopuszcz.	X, m	Y, m	Obliczone	Da - R
benzen	-	-	0,00	< 0,2	1150	800	0,0055	< 3
tlenki azotu	-	-	0,00	< 0,2	1150	1000	6,1415	< 15,9
dwutlenek siarki	-	-	0,00	< 0,274	1150	1000	1,4111	< 14,4
pył zawieszony PM_{10}	-	-	0,00	< 0,2	1150	1000	0,0987	< 36



Nazwa zanieczyszczenia	Maksym. częstość przekroczeń D1, %				Maksymalne stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	X, m	Y, m	Obliczona	Dopuszcz.	X, m	Y, m	Obliczone	Da - R
tlenek węgla	-	-	0,00	< 0,2	1150	1000	2,1836	
węglowodory alifatyczne	-	-	0,00	< 0,2	1150	800	0,1850	< 900
węglowodory aromatyczne	-	-	0,00	< 0,2	1150	800	0,0555	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	-	-	-	-	1150	1000	0,0985	< 23,4

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Kolonia Rzędów X = 920,2 Y = 1030,2

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym. częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,013	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0004	< 3
tlenki azotu	4,5	96,166	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	2,7010	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	22,357	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,6223	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	2,126	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0497	< 36
tlenek węgla	4,5	33,706	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,9572	
węglowodory alifatyczne	4,5	0,433	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0134	< 900
węglowodory aromatyczne	4,5	0,130	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0040	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	4,5	2,122	brak	-	-	-	4,5	0,0496	< 23,4

Kolonia Rzędów X = 1062,9 Y = 1139,6

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym. częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,015	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0004	< 3
tlenki azotu	4,5	100,337	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	3,8118	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	23,312	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,8804	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	2,273	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0718	< 36
tlenek węgla	4,5	35,195	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	1,3468	
węglowodory alifatyczne	4,5	0,516	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0149	< 900
węglowodory aromatyczne	4,5	0,155	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0045	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	4,5	2,268	brak	-	-	-	4,5	0,0716	< 23,4

Kolonia Rzędów X = 1285,6 Y = 1280,3

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym. częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,011	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0002	< 3
tlenki azotu	4,5	86,444	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	2,0018	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	20,090	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,4623	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,866	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0359	< 36
tlenek węgla	4,5	30,311	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,7074	
węglowodory alifatyczne	4,5	0,365	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0079	< 900
węglowodory aromatyczne	4,5	0,109	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0024	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,862	brak	-	-	-	4,5	0,0359	< 23,4

Kolonia Rzędów X = 982,9 Y = 1078,9

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym. częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,014	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0004	< 3
tlenki azotu	4,5	99,510	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	3,0295	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	23,131	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,6980	< 14,4



Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m ³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
pył zawieszony PM10	4,5	2,241	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0562	< 36
tlenek węgla	4,5	34,884	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	1,0736	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,476	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0150	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,143	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0045	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	2,236	brak	-	-	-	4,5	0,0561	< 23,4

Kolonia Rzędów X = 1393,6 Y = 1182,9

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m ³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,011	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0003	< 3
tlenki azotu	4,5	92,442	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	2,0534	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	21,496	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,4737	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	2,020	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0368	< 36
tlenek węgla	4,5	32,391	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,7265	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,382	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0090	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,115	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0027	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	2,016	brak	-	-	-	4,5	0,0368	< 23,4

Grzybów X = 1945,7 Y = 239,4

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m ³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,005	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0001	< 3
tlenki azotu	4,5	55,666	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	0,5779	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	12,911	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,1333	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,065	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0099	< 36
tlenek węgla	4,5	19,566	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,2045	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,180	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0026	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,054	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0008	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,063	brak	-	-	-	4,5	0,0098	< 23,4

Grzybów X = 1756,4 Y = 219,4

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m ³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,006	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0001	< 3
tlenki azotu	4,5	60,037	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	0,5772	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	13,932	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,1330	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,169	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0098	< 36
tlenek węgla	4,5	21,090	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,2045	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,203	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0028	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,061	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0008	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,167	brak	-	-	-	4,5	0,0098	< 23,4

Grzybów X = 1644,3 Y = 198

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m ³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,007	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0001	< 3
tlenki azotu	4,5	62,031	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	0,5825	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	14,386	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,1343	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,217	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0100	< 36
tlenek węgla	4,5	21,807	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,2062	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,224	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0026	< 23,4



Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
węglowodory aromatyczne	4,5	0,067	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0008	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,215	brak	-	-	-	4,5	0,0100	< 23,4

Grzybów X = 1278,9 Y = 131,4

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,008	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0000	< 3
tlenki azotu	4,5	64,157	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	0,3632	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	14,857	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,0838	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,268	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0061	< 36
tlenek węgla	4,5	22,595	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,1285	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,262	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0016	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,079	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0005	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,266	brak	-	-	-	4,5	0,0061	< 23,4

Na Górze X = 906,8 Y = 31,3

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,006	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0000	< 3
tlenki azotu	4,5	56,805	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	0,2534	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	13,178	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,0584	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,093	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0044	< 36
tlenek węgla	4,5	19,962	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0897	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,199	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0012	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,060	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0004	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,091	brak	-	-	-	4,5	0,0044	< 23,4

Kolonia Rzędów X = 896,8 Y = 1061,5

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,012	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0003	< 3
tlenki azotu	4,5	91,902	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	2,3430	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	21,363	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,5399	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	2,010	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0427	< 36
tlenek węgla	4,5	32,216	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,8302	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,404	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0115	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,121	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0035	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	2,006	brak	-	-	-	4,5	0,0427	< 23,4

Kolonia Rzędów X = 772,8 Y = 1040,2

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,010	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0003	< 3
tlenki azotu	4,5	78,987	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	1,8614	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	18,357	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,4293	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,737	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0340	< 36
tlenek węgla	4,5	27,696	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,6588	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,348	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0084	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,104	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0025	< 23,4



Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,733	brak	-	-	-	4,5	0,0339	< 23,4

Kolonia Rzędów X = 764,8 Y = 1065,5

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,010	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0002	< 3
tlenki azotu	4,5	78,482	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	1,7340	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	18,241	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,3999	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,714	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0315	< 36
tlenek węgla	4,5	27,516	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,6137	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,331	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0078	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,099	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0023	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,711	brak	-	-	-	4,5	0,0315	< 23,4

Rzędów X = 416,1 Y = 658,8

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,007	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0002	< 3
tlenki azotu	4,5	60,418	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	0,7508	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	14,041	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,1721	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,185	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0134	< 36
tlenek węgla	4,5	21,187	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,2677	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,232	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0054	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,070	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0016	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,182	brak	-	-	-	4,5	0,0134	< 23,4

Rzędów X = 340,1 Y = 648,1

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,006	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0001	< 3
tlenki azotu	4,5	57,727	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	0,6759	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	13,419	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,1550	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,120	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0121	< 36
tlenek węgla	4,5	20,235	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,2409	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,212	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0047	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,064	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0014	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,118	brak	-	-	-	4,5	0,0121	< 23,4

Rzędów X = 296,1 Y = 364,1

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,005	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0001	< 3
tlenki azotu	4,5	51,612	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	0,4323	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	11,995	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,0995	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	0,978	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0077	< 36
tlenek węgla	4,5	18,097	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,1533	< 900
węglowodory alifatyczne	4,5	0,175	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0023	< 38,7
węglowodory aromatyczne	4,5	0,053	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0007	< 23,4
pył zawieszony PM 2,5	4,5	0,976	brak	-	-	-	4,5	0,0077	< 23,4



Rzędów X = 256,1 Y = 749,5

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,006	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0001	< 3
tlenki azotu	4,5	55,374	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	0,8750	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	12,865	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,2015	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,064	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0160	< 36
tlenek węgla	4,5	19,423	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,3103	
węglowodory alifatyczne	4,5	0,198	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0046	< 900
węglowodory aromatyczne	4,5	0,059	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0014	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,062	brak	-	-	-	4,5	0,0160	< 23,4

Kolonia Rzędów X = 1074,9 Y = 1479,6

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,007	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0001	< 3
tlenki azotu	4,5	72,923	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	1,3564	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	16,905	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,3134	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,530	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0242	< 36
tlenek węgla	4,5	25,650	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,4790	
węglowodory alifatyczne	4,5	0,248	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0050	< 900
węglowodory aromatyczne	4,5	0,074	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0015	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,527	brak	-	-	-	4,5	0,0241	< 23,4

Rzędów X = 517,4 Y = 1091,6

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,007	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0001	< 3
tlenki azotu	4,5	66,636	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	1,1516	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	15,472	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,2659	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,345	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0211	< 36
tlenek węgla	4,5	23,393	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,4071	
węglowodory alifatyczne	4,5	0,244	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0047	< 900
węglowodory aromatyczne	4,5	0,073	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0014	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,342	brak	-	-	-	4,5	0,0211	< 23,4

Rzędów X = 441,4 Y = 1349,6

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h			Maksym.częstość przekr. D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	4,5	0,005	< 30	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0001	< 3
tlenki azotu	4,5	59,491	< 200	-	0,00	< 0,2	4,5	0,7301	< 15,9
dwutlenek siarki	4,5	13,805	< 350	-	0,00	< 0,274	4,5	0,1685	< 14,4
pył zawieszony PM10	4,5	1,160	< 280	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0131	< 36
tlenek węgla	4,5	20,898	< 30000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,2581	
węglowodory alifatyczne	4,5	0,185	< 3000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0030	< 900
węglowodory aromatyczne	4,5	0,055	< 1000	-	0,00	< 0,2	4,5	0,0009	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	4,5	1,157	brak	-	-	-	4,5	0,0131	< 23,4



Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Nazwa zanieczyszczenia	Maksym. częstość przekroczeń D1, %				Maksymalne stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	X, m	Y, m	Obliczona	Dopuszcz.	X, m	Y, m	Obliczone	Da - R
benzen	-	-	0,00	< 0,2	1159,6	780,4	0,0068	< 3
tlenki azotu	-	-	0,00	< 0,2	1159,9	996,2	6,1103	< 15,9
dwutlenek siarki	-	-	0,00	< 0,274	1159,9	996,2	1,4031	< 14,4
pył zawieszony PM10	-	-	0,00	< 0,2	1159,9	996,2	0,0981	< 36
tlenek węgla	-	-	0,00	< 0,2	1159,9	996,2	2,1741	
węglowodory alifatyczne	-	-	0,00	< 0,2	1159,6	780,4	0,2297	< 900
węglowodory aromatyczne	-	-	0,00	< 0,2	1159,6	780,4	0,0689	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	-	-	-	-	1159,9	996,2	0,0979	< 23,4

Oszacowanie stężeń dla różnych czasów uśredniania

Nazwa zanieczyszczenia	30 min.	1 godz.	8 godz.	24 godz.
benzen	0,051	0,044	0,028	0,022
tlenki azotu	153,464	131,759	83,387	65,484
dwutlenek siarki	35,736	30,681	19,418	15,249
pył zawieszony PM10	2,647	2,273	1,438	1,129
tlenek węgla	53,679	46,087	29,168	22,905
węglowodory alifatyczne	1,733	1,487	0,941	0,739
węglowodory aromatyczne	0,520	0,446	0,282	0,222
pył zawieszony PM 2,5	2,642	2,268	1,435	1,127

Emisja graniczna obliczona dla maksymalnych stężeń w sieci receptorów

Substancja	Częstość przekroczeń D1 %	99,8 percentyl $S_{99,8}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Wartość dopuszcz. (D1) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksym. emisja rzeczywista kg/h	Godzinowa emisja graniczna kg/h	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Wartość dyspozyc. (Da-R) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Emisja rzeczywista Mg	Roczna emisja graniczna Mg
benzen	0,00	0,003	30	0,0001545	1,42	0,0068	3	0,001353	0,6
tlenki azotu	0,00	35,844	200	6,93	39	6,1415	15,9	30,7	79
dwutlenek siarki	0,00	7,838	350	1,612	72	1,4111	14,4	7,13	73
pył zawieszony PM10	0,00	0,585	280	0,2273	109	0,0987	36	1,002	366
tlenek węgla	0,00	12,577	30000	2,428	5791	2,1836		10,78	-
węglowodory alifatyczne	0,00	0,110	3000	0,00521	142	0,2297	900	0,0456	179
węglowodory aromatyczne	0,00	0,033	1000	0,001562	47	0,0689	38,7	0,01368	7,7
pył zawieszony PM 2,5	-	0,584	0	0,227	-	0,0985	23,4	1	238

Wnioski: Przeprowadzona analiza wykazała, że nie wystąpią przekroczenia norm dopuszczalnych i wartości odniesienia na poziomie terenu i zabudowy mieszkalnej.



4.2.2. Hałas.

4.2.2.1. Metodyka i dane wyjściowe do obliczeń.

W obliczeniach wykorzystano dane źródłowe odnoszące się do obowiązującej metodyki obliczeniowej opartej na modelu rozprzestrzeniania hałasu w środowisku, zawartym w normie PN ISO 9613-2 Akustyka — Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej.

Uwzględniono (na podstawie źródeł literaturowych) moce akustyczne wszystkich źródeł hałasu funkcjonujących stale (instalacje technologiczne) lub okresowo (pojazdy samochodowe) na terenie przedsięwzięcia. Zastosowana w analizie rozprzestrzeniania hałasu metodyka obliczeń oparta została na materiałach źródłowych zawartych w takich opracowaniach, jak:

- *Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku - Instrukcja 338/2008, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 (stanowiąca kolejną już, począwszy od roku 1996 - aktualizację instrukcji nr 308, t.j. 308/91, 338/96 i 338/2003).*
- *Metoda prognozowania hałasu emitowanego z obszarów dużych źródeł powierzchniowych (Instrukcja 311 - Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991).*

Obliczenia rozprzestrzeniania hałasu wokół zakładu przeprowadzono przy użyciu oprogramowania komputerowego (program SON2 wersja 4 – nr lic. AZ/50012/Sp/12 i pomocniczo - ZEW HAŁAS wersja 4.x.) dostosowanego do obowiązującej metodyki prognozowania klimatu akustycznego wokół zakładów przemysłowych, zawartej w Instrukcji 338/2008 ITB. Program SON2 oparty jest na modelu obliczeniowym propagacji hałasu przemysłowego zgodnym z normą PN-ISO 9613-2.

Obliczenia przeprowadzono w sieci receptorów wokół inwestycji oraz w punktach zlokalizowanych na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej.

Obrazem graficznym otrzymanych wyników są izolinie poziomu hałasu wykonane na podkładzie mapy ewidencyjnej.

Szczegółowe dane wyjściowe (w tym parametry emitorów hałasu) oraz wyniki obliczeń maksymalnego, równoważnego poziomu dźwięku w sieci punktów obserwacji na terenie i wokół zakładu załączono w formie wydruków komputerowych do opracowania.

Przyjęto dopuszczalny, równoważny poziom dźwięku na terenie obszaru normowanego w wysokości 55 dB(A) - w godzinach 6⁰⁰ – 22⁰⁰ oraz 45 dB(A) - w godz. 22⁰⁰-6⁰⁰.

Z. U. O. "EKO - SOFT"
Łódź ul. Rogozińskiego 17/7
tel. 042 648 71 85

HAŁAS PRZEMYSŁOWY I DROGOWY
PROGRAM SON2 WERSJA 4.0

Właściciel licencji: Pracownia Projektowa Ochrony Środowiska Andrzej Zazula
Licencja nr AZ/50012/Sp/12 z dnia 17. 10. 2012

DANE WEJŚCIOWE

Rodzaj obliczeń: Poziom hałasu równoważnego

1. Nazwa projektu: Bioelektrownia Rzędów
2. Temperatura powietrza [st C.] = 10
3. Wilgotność względna powietrza [%] = 70
4. Tłó akustyczne dB(A):
Pora dnia : 0
Pora nocy : 0
5. Rodzaj gruntu : grunt mieszany, wskaźnik gruntu G = 0.50



6. Punktowe źródła hałasu

Lp	Symbol	Współrzędne źródła			ht	Rodzaj źródła	LAW	tD	tN	Do
		x	y	z						
		m	m	m	m		dB(A)	h	h	dB
1	KS-1	1227.8	942.5	12.0	0.0	wszechki er.	93.0	8.000	1.000	
2	M-1	1579.4	862.2	14.0	0.0	wszechki er.	65.0	8.000	1.000	
3	M-2	1615.6	855.3	14.0	0.0	wszechki er.	65.0	8.000	1.000	
4	M-3	1573.8	823.2	14.0	0.0	wszechki er.	65.0	8.000	1.000	
5	M-4	1608.7	819.0	14.0	0.0	wszechki er.	65.0	8.000	1.000	
6	CHW-1	1219.4	951.5	9.0	0.0	wszechki er.	80.0	8.000	1.000	
7	CHW-2	1237.5	952.9	9.0	0.0	wszechki er.	80.0	8.000	1.000	
8	MKR	1582.1	771.5	3.5	0.0	wszechki er.	85.0	8.000	1.000	
9	PG	1172.3	1012.7	4.0	0.0	wszechki er.	82.0	8.000	1.000	
10	WD-1	1514.8	861.8	6.0	0.0	wszechki er.	73.0	8.000	1.000	
11	WD-2	1514.8	835.0	6.0	0.0	wszechki er.	73.0	8.000	1.000	

KS-1 – kanał spalinowy (komin wieloprzewodowy - wylot)
M-1 do M-4 – napędy mieszadeł komór fermentacyjnych
CHW-1, CHW2 – chłodnie wentylatorowe
MKR – mikrokierunek
PG – pochodnia gazowa
WD-1, WD-2 – wentylatory dachowe w budynku produkcji nawozów

7. Linowe źródła hałasu

Lp	Symbol	Początek				Koniec				LAW	tD	tN	DO
		x1	y1	z1	h1t	x2	y2	z2	h2t				
		m	m	m	m	m	m	m	m	dB(A)	h	h	dB
1	1	1638.9	783.1	1.5	0.0	1570.3	772.6	1.5	0.0	73.6	4.000		
2	2	1570.3	772.6	1.5	0.0	1535.4	838.9	1.5	0.0	73.6	4.000		
3	3	1535.4	838.9	1.5	0.0	1516.8	813.3	1.5	0.0	73.6	4.000		
4	4	1516.8	813.3	1.5	0.0	1505.2	794.7	1.5	0.0	73.6	4.000		
5	5	1505.2	794.7	1.5	0.0	1304.0	814.5	1.5	0.0	73.6	4.000		
6	6	1304.0	814.5	1.5	0.0	1266.8	720.3	1.5	0.0	73.6	4.000		
7	7	1266.8	720.3	1.5	0.0	1243.6	819.2	1.5	0.0	73.6	4.000		
8	8	1243.6	819.2	1.5	0.0	1263.3	887.8	1.5	0.0	73.6	4.000		

1 do 8 – transport i maszyny robocze (źródła zastępcze dla przejazdów na terenie bioelektrowni)

LAW – poziom mocy akustycznej źródła nominalny
tD – czas pracy źródła w przedziale 8 kolejnych najmniej korzystnych godzin dnia
tN – czas pracy źródła w przedziale 1 najmniej korzystnej godziny nocy

8. Źródła hałasu typu budynek (obiekty technologiczne)

Lp	Symbol	Współrzędne wierzchołków budynku [m]								ho	h1	ht
		A(x1, y1)	B(x2, y2)	C(x3, y3)	D(x4, y4)					m	m	m
1	Obiekt nr 2	1557.5	873.2	1550.5	820.9	1630.7	810.4	1638.9	861.6	0.0	5.0	0.0
2	Obiekt nr 3	1290.1	1012.7	1284.2	961.6	1293.6	960.4	1299.4	1012.7	0.0	5.5	0.0
3	Obiekt nr 5	1507.5	893.0	1507.5	880.2	1537.7	880.2	1536.6	891.8	0.0	4.5	0.0
4	Obiekt nr 7	1507.5	869.7	1507.5	827.9	1522.6	827.9	1522.6	868.6	0.0	5.0	0.0
5	Obiekt nr 8	1209.8	959.3	1209.8	946.5	1248.2	945.3	1245.9	960.4	0.0	8.0	0.0
6	Obiekt nr 14	1258.7	796.5	1263.3	765.1	1278.4	767.4	1273.8	798.8	0.0	3.5	0.0

8.1 Opis ścian budynków

Lp	Budynek	Wielkość	Jedn.	Ściana AB	Ściana BC	Ściana CD	Ściana DA	dach
1	Obiekt nr 2	Wsp. odbicia	-	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0
		LAWew dzień	dB(A)	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
		LAWew noc	dB(A)	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
		Izolacyjność	dB(A)	43.0	43.0	43.0	43.0	31.0
2	Obiekt nr 3	Wsp. odbicia	-	0.8	1.0	0.8	1.0	1.0
		LAWew dzień	dB(A)	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
		LAWew noc	dB(A)	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
		Izolacyjność	dB(A)	28.0	28.0	28.0	28.0	30.0
3	Obiekt nr 5	Wsp. odbicia	-	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0
		LAWew dzień	dB(A)	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
		LAWew noc	dB(A)	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
		Izolacyjność	dB(A)	28.0	28.0	28.0	28.0	30.0
4	Obiekt nr 7	Wsp. odbicia	-	0.8	1.0	0.8	1.0	1.0
		LAWew dzień	dB(A)	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
		LAWew noc	dB(A)	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
		Izolacyjność	dB(A)	28.0	28.0	28.0	28.0	30.0
5	Obiekt nr 8	Wsp. odbicia	-	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0
		LAWew dzień	dB(A)	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
		LAWew noc	dB(A)	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
		Izolacyjność	dB(A)	37.0	37.0	37.0	37.0	31.0
6	Obiekt nr 14	Wsp. odbicia	-	0.8	1.0	0.8	1.0	1.0
		LAWew dzień	dB(A)	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
		LAWew noc	dB(A)	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
		Izolacyjność	dB(A)	28.0	28.0	28.0	28.0	30.0

LAWew dzień – poziom dźwięku A wewnątrz budynku w przedziale 8 kolejnych najmniej korzystnych godzin dnia
LAWew noc – poziom dźwięku A wewnątrz budynku w przedziale 1 najmniej korzystnej godziny nocy



9. Ekrany akustyczne (obiekty technologiczne nie będące źródłami hałasu)

Lp	Symbol	Wiąta (W)	Współrzędne x, y wierzchołków ekranu[m]								h0 m	h1 m	ht m	Współczynniki odbicia ścian nr 1 - 4			
			x1	y1	x2	y2	x3	y3	x4	y4							
1	Obiekt nr 4		1181.7	998.2	1181.7	975.7	1205.3	976.7	1203.2	999.3	0.0	15.9	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	Obiekt nr 4		1213.9	999.3	1213.9	976.7	1239.7	976.7	1237.5	999.3	0.0	15.9	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
3	Obiekt nr 4		1247.2	999.3	1248.3	977.8	1270.8	976.7	1269.7	998.2	0.0	15.9	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
4	Obiekt nr 9		1220.4	866.2	1220.4	853.3	1247.2	851.1	1246.1	866.2	0.0	7.0	0.0	1.0	0.8	1.0	0.8
5	Obiekt nr 15		1207.5	787.8	1210.7	764.2	1223.6	767.4	1218.2	790.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	Obiekt nr 15		1229.0	791.0	1232.2	768.5	1242.9	770.7	1241.8	794.3	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Obiekt nr 15		1211.8	755.6	1216.1	730.9	1227.9	734.2	1223.6	757.8	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	Obiekt nr 15		1218.2	722.4	1222.5	699.8	1234.3	700.9	1230.0	724.5	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	Obiekt nr 1		1564.9	879.1	1561.7	849.0	1590.7	845.8	1592.8	875.8	0.0	14.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
10	Obiekt nr 1		1600.3	874.8	1598.2	844.7	1628.2	839.3	1628.2	870.5	0.0	14.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
11	Obiekt nr 1		1561.7	839.3	1557.4	812.5	1587.5	808.2	1587.5	836.1	0.0	14.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
12	Obiekt nr 1		1596.0	835.0	1595.0	807.1	1622.9	803.9	1622.9	831.8	0.0	14.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0

10. Poziomice (P) / Wykopy (W) / Nasypy (N)

Lp	Typ	ht [m]	Beta st.	Gsc -	Współrzędne		wierzchołków		wieloboków		poziom c/wykopów/nasypów		[m]
					x	y	x	y	x	y	x	y	
1	N	3.0	45.0	0.0	872.0	1006.9	949.0	1026.1	997.2	1032.5	1145.0	1042.2	
	(nasyp kolejowy)				1279.8	1055.0	1328.0	1048.6	1658.8	904.1	1729.5	891.2	
					1803.3	888.0	2089.2	916.9	2095.6	888.0	1752.0	868.8	
					1684.5	872.0	1617.1	888.0	1491.8	945.8	1321.6	1013.3	
					1260.6	1022.9	1145.0	1022.9	952.3	1003.6	910.5	1000.4	
2	N	3.0	45.0	0.0	868.8	836.6	987.6	769.2	1074.3	692.1	1451.7	311.5	
	(nasyp kolejowy)				1570.5	179.9	1676.5	83.5	1763.2	28.9	1830.6	3.2	
					1731.1	0.0	1612.2	80.3	1393.9	314.7	1072.7	642.3	
					960.3	751.5	870.4	799.7					

Wysokość terenu względem płaszczyzny odniesienia w punktach usytuowanych w narożnikach mapy (przyjęto teren płaski):

P1: 0.0 m, P2: 0.0 m, P3: 0.0 m, P4: 0.0 m
gdzie: P1- lewy górny, P2-prawy górny P3-lewy dolny P4-prawy dolny narożnik mapy

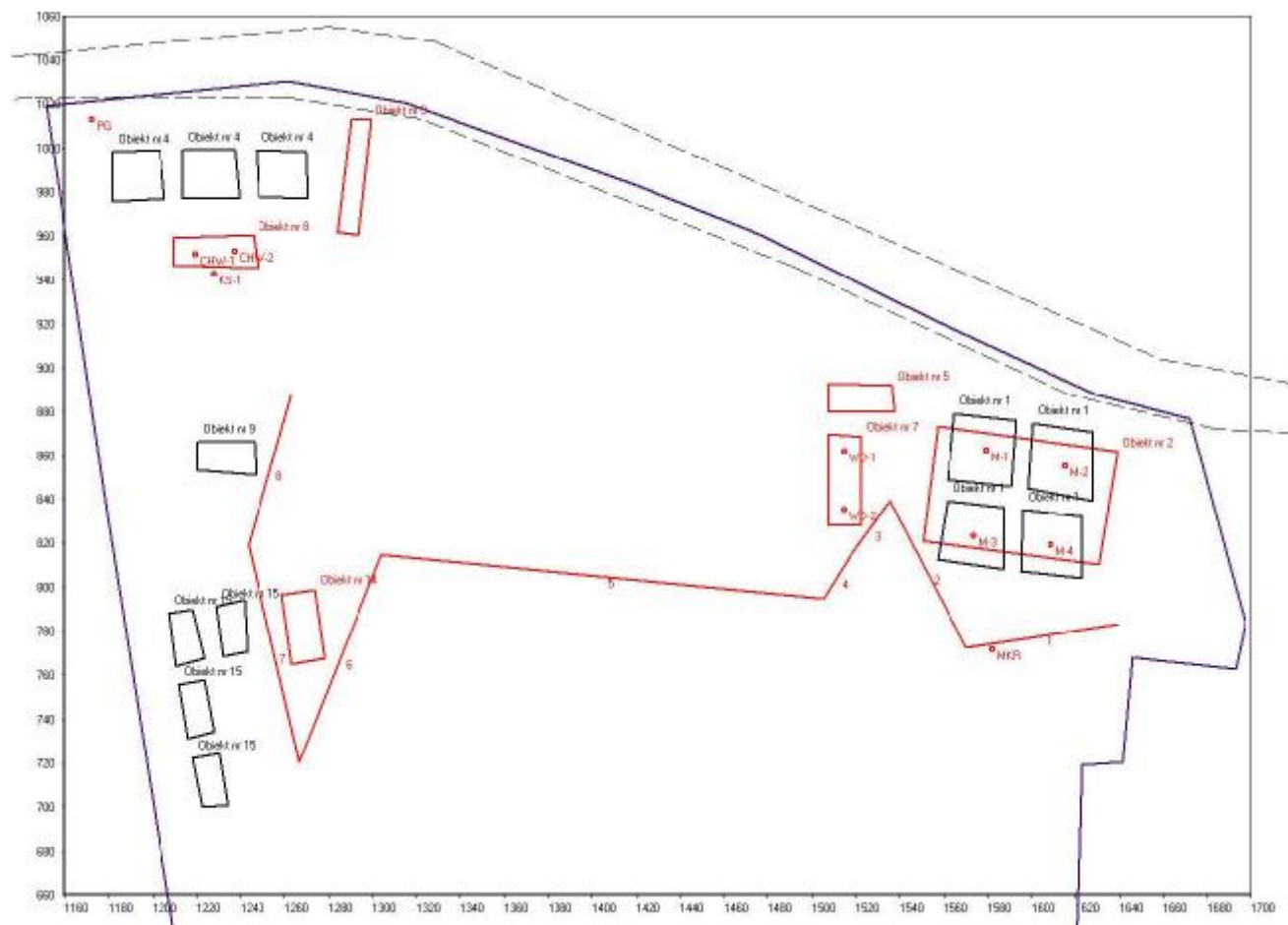
11. Współrzędne wierzchołków wieloboku terenu zakładu

Lp	Współrzędne wierzchołków
	x y
	m m
1	1151.7 1019.2
2	1179.6 832.2
3	1222.9 557.4
4	1271.7 507.2
5	1402.9 576.9
6	1467.0 445.8
7	1614.9 463.9
8	1623.3 719.2
9	1641.4 720.6
10	1645.6 768.1
11	1693.1 762.5
12	1697.3 783.4
13	1672.1 876.9
14	1628.9 888.0
15	1556.3 921.5
16	1476.8 960.6
17	1419.6 982.9
18	1315.0 1020.6
19	1262.0 1030.3

z - wysokość źródła nad gruntem ; ht - wysokość gruntu względem płaszczyzny odniesienia
Beta - kąt nachylenia ścian nasypu/wykopu w stopniach; Gsc - wskaźnik gruntu ścian nasypu/wykopu



Szkic sytuacyjny emitatorów hałasu na terenie bioelektrowni



4.2.2.2. Wyniki obliczeń.

Poziom hałasu na granicy zabudowy mieszkalnej:

LAeq, pory dnia i nocy

Nr punktu	Współrzędne punktów			Wysokość terenu	Poziom dźwięku w porze	
	x	y	z		dnia	nocy
	m	m	m	m	dB(A)	dB(A)
2581	944.5	1057.7	4.0	0.0	34.9	34.9
2582	1091.4	1173.3	4.0	0.0	30.2	30.2
2583	1315.5	1317.9	4.0	0.0	32.8	32.8
2584	1002.3	1110.7	4.0	0.0	32.2	32.2
2585	1419.1	1216.7	4.0	0.0	28.3	28.3
2586	1999.7	248.2	4.0	0.0	27.1	27.1
2587	1802.2	224.1	4.0	0.0	28.4	28.4
2588	1686.5	202.4	4.0	0.0	27.0	26.9
2589	1315.5	134.9	4.0	0.0	29.0	28.9
2590	956.5	12.0	4.0	0.0	27.0	27.0
2591	913.1	1092.6	4.0	0.0	33.3	33.3
2592	792.7	1068.5	4.0	0.0	31.3	31.3
2593	780.6	1092.6	4.0	0.0	30.8	30.8
2594	428.9	673.4	4.0	0.0	26.7	26.7
2595	349.4	661.4	4.0	0.0	25.9	25.9
2596	298.8	372.2	4.0	0.0	23.4	23.4
2597	224.1	789.1	4.0	0.0	24.9	24.9
2598	1103.5	1528.7	4.0	0.0	23.6	23.6
2599	527.6	1111.9	4.0	0.0	27.5	27.5
2600	440.9	1391.4	4.0	0.0	24.5	24.5



Poziom hałas w sieci receptorów (dla receptorów, w których $L_{Aeq} > 30$ dB):

L_{Aeq} , pory dnia i nocy

Nr punktu	Współrzędne punktów			Wysokość terenu	Poziom dźwięku w porze	
	x	y	z		dnia	nocy
	m	m	m	m	dB(A)	dB(A)
928	1350.0	1350.0	1.5	0.0	30.2	30.2
983	1100.0	1300.0	1.5	0.0	30.8	30.8
987	1300.0	1300.0	1.5	0.0	30.8	30.8
988	1350.0	1300.0	1.5	0.0	32.4	32.4
1043	1100.0	1250.0	1.5	0.0	31.7	31.7
1044	1150.0	1250.0	1.5	0.0	31.9	31.9
1047	1300.0	1250.0	1.5	0.0	32.2	32.2
1053	1600.0	1250.0	1.5	0.0	30.5	30.5
1054	1650.0	1250.0	1.5	0.0	30.9	30.9
1104	1150.0	1200.0	1.5	0.0	33.4	33.4
1107	1300.0	1200.0	1.5	0.0	34.2	34.2
1113	1600.0	1200.0	1.5	0.0	31.9	31.9
1114	1650.0	1200.0	1.5	0.0	31.7	31.7
1164	1150.0	1150.0	1.5	0.0	32.8	32.8
1166	1250.0	1150.0	1.5	0.0	30.3	30.3
1167	1300.0	1150.0	1.5	0.0	35.1	35.1
1171	1500.0	1150.0	1.5	0.0	30.9	30.9
1172	1550.0	1150.0	1.5	0.0	30.4	30.4
1173	1600.0	1150.0	1.5	0.0	33.0	33.0
1174	1650.0	1150.0	1.5	0.0	32.8	32.8
1219	900.0	1100.0	1.5	0.0	30.4	30.4
1220	950.0	1100.0	1.5	0.0	31.0	31.0
1221	1000.0	1100.0	1.5	0.0	32.2	32.2
1223	1100.0	1100.0	1.5	0.0	30.4	30.4
1224	1150.0	1100.0	1.5	0.0	33.4	33.4
1225	1200.0	1100.0	1.5	0.0	37.9	37.9
1226	1250.0	1100.0	1.5	0.0	37.7	37.7
1227	1300.0	1100.0	1.5	0.0	31.3	31.3
1230	1450.0	1100.0	1.5	0.0	32.9	32.8
1231	1500.0	1100.0	1.5	0.0	32.1	32.1
1232	1550.0	1100.0	1.5	0.0	31.6	31.6
1233	1600.0	1100.0	1.5	0.0	34.2	34.2
1234	1650.0	1100.0	1.5	0.0	31.4	31.4
1279	900.0	1050.0	1.5	0.0	30.7	30.7
1280	950.0	1050.0	1.5	0.0	32.0	32.0
1281	1000.0	1050.0	1.5	0.0	30.5	30.5
1282	1050.0	1050.0	1.5	0.0	31.9	31.9
1283	1100.0	1050.0	1.5	0.0	33.8	33.8
1284	1150.0	1050.0	1.5	0.0	30.3	30.3
1285	1200.0	1050.0	1.5	0.0	32.8	32.8
1286	1250.0	1050.0	1.5	0.0	37.2	37.2
1287	1300.0	1050.0	1.5	0.0	33.0	32.9
1288	1350.0	1050.0	1.5	0.0	34.1	34.1
1289	1400.0	1050.0	1.5	0.0	35.4	35.4
1290	1450.0	1050.0	1.5	0.0	34.3	34.3
1291	1500.0	1050.0	1.5	0.0	32.8	32.7
1292	1550.0	1050.0	1.5	0.0	31.8	31.8
1293	1600.0	1050.0	1.5	0.0	35.3	35.3
1294	1650.0	1050.0	1.5	0.0	31.4	31.3
1338	850.0	1000.0	1.5	0.0	30.1	30.1
1339	900.0	1000.0	1.5	0.0	31.3	31.3
1340	950.0	1000.0	1.5	0.0	33.0	33.0
1341	1000.0	1000.0	1.5	0.0	34.7	34.7
1342	1050.0	1000.0	1.5	0.0	36.7	36.7
1343	1100.0	1000.0	1.5	0.0	39.7	39.7
1344	1150.0	1000.0	1.5	0.0	44.2	44.2
1345	1200.0	1000.0	1.5	0.0	44.7	44.7
1346	1250.0	1000.0	1.5	0.0	37.5	37.5
1348	1350.0	1000.0	1.5	0.0	39.8	39.8
1349	1400.0	1000.0	1.5	0.0	33.8	33.8
1351	1500.0	1000.0	1.5	0.0	32.7	32.6
1352	1550.0	1000.0	1.5	0.0	32.0	32.0
1353	1600.0	1000.0	1.5	0.0	35.6	35.6
1354	1650.0	1000.0	1.5	0.0	31.6	31.5
1398	850.0	950.0	1.5	0.0	30.4	30.4
1399	900.0	950.0	1.5	0.0	31.6	31.6
1400	950.0	950.0	1.5	0.0	33.1	33.1
1401	1000.0	950.0	1.5	0.0	34.9	34.9
1402	1050.0	950.0	1.5	0.0	37.0	37.0
1403	1100.0	950.0	1.5	0.0	40.0	40.0
1404	1150.0	950.0	1.5	0.0	44.4	44.4
1405	1200.0	950.0	1.5	0.0	47.1	47.1
1406	1250.0	950.0	1.5	0.0	48.2	48.2
1407	1300.0	950.0	1.5	0.0	46.2	46.2
1408	1350.0	950.0	1.5	0.0	40.6	40.6
1409	1400.0	950.0	1.5	0.0	37.7	37.7
1410	1450.0	950.0	1.5	0.0	36.3	36.3
1411	1500.0	950.0	1.5	0.0	34.7	34.6
1412	1550.0	950.0	1.5	0.0	37.0	36.9
1413	1600.0	950.0	1.5	0.0	34.8	34.8
1414	1650.0	950.0	1.5	0.0	36.5	36.5
1415	1700.0	950.0	1.5	0.0	33.0	33.0
1458	850.0	900.0	1.5	0.0	30.4	30.4
1459	900.0	900.0	1.5	0.0	31.6	31.6



1460	950.0	900.0	1.5	0.0	33.0	33.0
1461	1000.0	900.0	1.5	0.0	34.8	34.7
1462	1050.0	900.0	1.5	0.0	36.8	36.8
1463	1100.0	900.0	1.5	0.0	41.3	41.3
1464	1150.0	900.0	1.5	0.0	44.6	44.6
1465	1200.0	900.0	1.5	0.0	48.3	48.2
1466	1250.0	900.0	1.5	0.0	49.3	49.2
1467	1300.0	900.0	1.5	0.0	45.1	45.0
1468	1350.0	900.0	1.5	0.0	42.0	41.9
1469	1400.0	900.0	1.5	0.0	38.4	38.3
1470	1450.0	900.0	1.5	0.0	38.6	38.6
1471	1500.0	900.0	1.5	0.0	41.2	41.1
1472	1550.0	900.0	1.5	0.0	44.2	44.1
1473	1600.0	900.0	1.5	0.0	36.8	36.8
1474	1650.0	900.0	1.5	0.0	37.4	37.3
1518	850.0	850.0	1.5	0.0	30.6	30.6
1519	900.0	850.0	1.5	0.0	31.6	31.6
1520	950.0	850.0	1.5	0.0	33.1	33.1
1521	1000.0	850.0	1.5	0.0	34.5	34.5
1522	1050.0	850.0	1.5	0.0	38.1	38.0
1523	1100.0	850.0	1.5	0.0	39.8	39.8
1524	1150.0	850.0	1.5	0.0	40.6	40.6
1525	1200.0	850.0	1.5	0.0	43.0	42.9
1526	1250.0	850.0	1.5	0.0	45.1	40.3
1527	1300.0	850.0	1.5	0.0	41.3	41.1
1528	1350.0	850.0	1.5	0.0	40.7	40.6
1529	1400.0	850.0	1.5	0.0	39.8	39.6
1530	1450.0	850.0	1.5	0.0	39.3	39.1
1531	1500.0	850.0	1.5	0.0	44.0	43.9
1532	1550.0	850.0	1.5	0.0	52.5	52.5
1534	1650.0	850.0	1.5	0.0	47.8	47.8
1535	1700.0	850.0	1.5	0.0	40.2	40.2
1536	1750.0	850.0	1.5	0.0	36.7	36.7
1537	1800.0	850.0	1.5	0.0	31.1	31.0
1580	950.0	800.0	1.5	0.0	32.5	32.5
1581	1000.0	800.0	1.5	0.0	35.5	35.4
1582	1050.0	800.0	1.5	0.0	36.7	36.6
1583	1100.0	800.0	1.5	0.0	38.2	38.2
1584	1150.0	800.0	1.5	0.0	38.1	38.1
1585	1200.0	800.0	1.5	0.0	40.4	40.3
1586	1250.0	800.0	1.5	0.0	45.7	42.4
1587	1300.0	800.0	1.5	0.0	45.4	40.9
1588	1350.0	800.0	1.5	0.0	40.0	39.2
1589	1400.0	800.0	1.5	0.0	40.1	38.4
1590	1450.0	800.0	1.5	0.0	52.0	39.4
1591	1500.0	800.0	1.5	0.0	44.7	42.0
1592	1550.0	800.0	1.5	0.0	47.6	46.8
1593	1600.0	800.0	1.5	0.0	49.0	48.9
1594	1650.0	800.0	1.5	0.0	44.8	44.7
1595	1700.0	800.0	1.5	0.0	39.1	39.0
1596	1750.0	800.0	1.5	0.0	35.7	35.6
1597	1800.0	800.0	1.5	0.0	34.7	34.7
1598	1850.0	800.0	1.5	0.0	33.1	33.1
1599	1900.0	800.0	1.5	0.0	31.8	31.7
1600	1950.0	800.0	1.5	0.0	30.6	30.6
1640	950.0	750.0	1.5	0.0	31.2	31.2
1641	1000.0	750.0	1.5	0.0	31.9	31.9
1642	1050.0	750.0	1.5	0.0	35.5	35.5
1643	1100.0	750.0	1.5	0.0	35.0	34.9
1644	1150.0	750.0	1.5	0.0	37.2	37.2
1645	1200.0	750.0	1.5	0.0	37.5	37.5
1646	1250.0	750.0	1.5	0.0	40.9	39.5
1647	1300.0	750.0	1.5	0.0	39.7	39.1
1648	1350.0	750.0	1.5	0.0	36.4	36.0
1649	1400.0	750.0	1.5	0.0	37.0	36.8
1650	1450.0	750.0	1.5	0.0	37.0	36.7
1651	1500.0	750.0	1.5	0.0	40.3	40.1
1652	1550.0	750.0	1.5	0.0	44.6	44.5
1653	1600.0	750.0	1.5	0.0	46.6	46.4
1654	1650.0	750.0	1.5	0.0	41.0	40.8
1655	1700.0	750.0	1.5	0.0	37.5	37.5
1656	1750.0	750.0	1.5	0.0	30.2	
1659	1900.0	750.0	1.5	0.0	31.6	31.6
1660	1950.0	750.0	1.5	0.0	30.4	30.4
1699	900.0	700.0	1.5	0.0	31.4	31.4
1700	950.0	700.0	1.5	0.0	30.6	30.6
1701	1000.0	700.0	1.5	0.0	31.1	31.1
1702	1050.0	700.0	1.5	0.0	32.3	32.2
1703	1100.0	700.0	1.5	0.0	33.3	33.3
1704	1150.0	700.0	1.5	0.0	35.4	35.4
1705	1200.0	700.0	1.5	0.0	34.1	34.1
1706	1250.0	700.0	1.5	0.0	35.6	34.9
1707	1300.0	700.0	1.5	0.0	36.6	36.3
1708	1350.0	700.0	1.5	0.0	35.1	34.8
1709	1400.0	700.0	1.5	0.0	34.5	34.2
1710	1450.0	700.0	1.5	0.0	35.6	35.4
1711	1500.0	700.0	1.5	0.0	36.9	36.7
1712	1550.0	700.0	1.5	0.0	39.7	39.6
1713	1600.0	700.0	1.5	0.0	39.6	39.5
1714	1650.0	700.0	1.5	0.0	38.2	38.2
1715	1700.0	700.0	1.5	0.0	33.7	33.6
1716	1750.0	700.0	1.5	0.0	30.5	30.3
1758	850.0	650.0	1.5	0.0	30.2	30.2
1759	900.0	650.0	1.5	0.0	30.8	30.8
1760	950.0	650.0	1.5	0.0	31.4	31.4



1761	1000.0	650.0	1.5	0.0	30.6	30.6
1762	1050.0	650.0	1.5	0.0	31.4	31.3
1763	1100.0	650.0	1.5	0.0	31.6	31.6
1764	1150.0	650.0	1.5	0.0	34.1	34.1
1765	1200.0	650.0	1.5	0.0	33.8	33.8
1766	1250.0	650.0	1.5	0.0	34.3	34.1
1767	1300.0	650.0	1.5	0.0	35.0	34.8
1768	1350.0	650.0	1.5	0.0	34.6	34.4
1769	1400.0	650.0	1.5	0.0	33.2	32.9
1770	1450.0	650.0	1.5	0.0	34.9	34.7
1771	1500.0	650.0	1.5	0.0	35.2	35.0
1772	1550.0	650.0	1.5	0.0	37.8	37.7
1773	1600.0	650.0	1.5	0.0	35.5	35.4
1774	1650.0	650.0	1.5	0.0	34.4	34.3
1775	1700.0	650.0	1.5	0.0	32.5	32.4
1776	1750.0	650.0	1.5	0.0	31.2	31.1
1819	900.0	600.0	1.5	0.0	30.3	30.3
1820	950.0	600.0	1.5	0.0	30.8	30.8
1823	1100.0	600.0	1.5	0.0	30.4	30.4
1824	1150.0	600.0	1.5	0.0	30.7	30.7
1825	1200.0	600.0	1.5	0.0	33.3	33.2
1826	1250.0	600.0	1.5	0.0	33.5	33.4
1827	1300.0	600.0	1.5	0.0	33.4	33.2
1828	1350.0	600.0	1.5	0.0	33.3	33.2
1829	1400.0	600.0	1.5	0.0	32.4	32.3
1830	1450.0	600.0	1.5	0.0	32.7	32.5
1831	1500.0	600.0	1.5	0.0	34.0	33.9
1832	1550.0	600.0	1.5	0.0	36.2	36.1
1833	1600.0	600.0	1.5	0.0	33.8	33.7
1834	1650.0	600.0	1.5	0.0	33.0	32.9
1835	1700.0	600.0	1.5	0.0	32.2	32.1
1836	1750.0	600.0	1.5	0.0	30.4	30.3
1880	950.0	550.0	1.5	0.0	30.1	30.1
1884	1150.0	550.0	1.5	0.0	30.1	30.1
1885	1200.0	550.0	1.5	0.0	30.4	30.4
1886	1250.0	550.0	1.5	0.0	32.4	32.4
1887	1300.0	550.0	1.5	0.0	32.3	32.2
1888	1350.0	550.0	1.5	0.0	32.6	32.5
1889	1400.0	550.0	1.5	0.0	31.4	31.2
1890	1450.0	550.0	1.5	0.0	31.6	31.5
1891	1500.0	550.0	1.5	0.0	33.1	33.0
1892	1550.0	550.0	1.5	0.0	35.0	35.0
1893	1600.0	550.0	1.5	0.0	32.6	32.5
1894	1650.0	550.0	1.5	0.0	31.9	31.8
1895	1700.0	550.0	1.5	0.0	31.2	31.1
1896	1750.0	550.0	1.5	0.0	30.5	30.5
1942	1050.0	500.0	1.5	0.0	30.3	30.3
1943	1100.0	500.0	1.5	0.0	30.6	30.6
1947	1300.0	500.0	1.5	0.0	31.7	31.6
1948	1350.0	500.0	1.5	0.0	31.7	31.6
1949	1400.0	500.0	1.5	0.0	31.7	31.6
1950	1450.0	500.0	1.5	0.0	30.7	30.6
1951	1500.0	500.0	1.5	0.0	31.5	31.4
1952	1550.0	500.0	1.5	0.0	33.9	33.8
1953	1600.0	500.0	1.5	0.0	31.6	31.5
1954	1650.0	500.0	1.5	0.0	30.3	30.2
1955	1700.0	500.0	1.5	0.0	30.4	30.3
2008	1350.0	450.0	1.5	0.0	30.8	30.8
2009	1400.0	450.0	1.5	0.0	30.9	30.9
2011	1500.0	450.0	1.5	0.0	31.9	31.8
2012	1550.0	450.0	1.5	0.0	32.5	32.5
2013	1600.0	450.0	1.5	0.0	30.7	30.7
2069	1400.0	400.0	1.5	0.0	30.1	
2070	1450.0	400.0	1.5	0.0	30.3	30.3
2071	1500.0	400.0	1.5	0.0	31.0	30.9
2072	1550.0	400.0	1.5	0.0	30.9	30.9
2131	1500.0	350.0	1.5	0.0	30.1	
2581	944.5	1057.7	4.0	0.0	34.9	34.9
2582	1091.4	1173.3	4.0	0.0	30.2	30.2
2583	1315.5	1317.9	4.0	0.0	32.8	32.8
2584	1002.3	1110.7	4.0	0.0	32.2	32.2
2591	913.1	1092.6	4.0	0.0	33.3	33.3
2592	792.7	1068.5	4.0	0.0	31.3	31.3
2593	780.6	1092.6	4.0	0.0	30.8	30.8

LAeq , dzień: wartość największa poza terenem zakładu występuje w punkcie (1150, 900, 1.5) i wynosi 44.6 dB(A)
LAeq , noc: wartość największa poza terenem zakładu występuje w punkcie (1150, 900, 1.5) i wynosi 44.6 dB(A)

Wnioski:

Analiza wykazała, że nie wystąpią przekroczenia norm dopuszczalnych na poziomie terenu i zabudowy mieszkalnej, zarówno w ciągu dnia (55 dB), jak i w godzinach nocnych (45 dB).

Maksymalny poziom hałasu na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej wyniesie 34,9 dB.

Maksymalny poziom hałasu poza terenem zakładu wyniesie 44,6 dB.



4.2.3. Gospodarka wodno-ściekowa.

4.2.3.1. Przewidywane oddziaływanie na środowisko.

Ze względu na brak negatywnego oddziaływania ścieków na wody powierzchniowe oraz środowisko gruntowo-wodne - nie wystąpi uciążliwość dla środowiska związana z emisją ścieków z terenu zakładu. Sposób postępowania ze ściekami będzie zgodny z wymogami ustawy Prawo wodne z dn. 18-07-2001 (Dz.U. nr 115, poz. 1229 z późn. zm.) i obowiązującymi przepisami wykonawczymi.

Przewiduje się, że woda dostarczana będzie z własnego ujęcia. Jest to warunek konieczny, ponieważ uniezależnienie się od zewnętrznych dostaw wody jest jednym z ważnych elementów bezpiecznego funkcjonowania bioelektrowni.

Poza poborem na etapie rozruchu pobór wody może wynosić maksymalnie ok. 50 m³/d (pomniejszonych o ilość wód opadowych), przy czym zakłada się docelowo, że woda wykorzystywana będzie w systemie zamkniętym, z ewentualnym dopełnieniem instalacji w ilości około 30 m³/d.

Pozostałość z procesu dekantacji na wirówkach, tak zwany „filtrat” (odciek) będzie kierowany na mikrooczyszczalnię. W przypadku wody zużywanej do celów produkcyjnych, przewiduje się całkowitą recyrkulację roztworu do procesów technologicznych w bioelektrowni, po przeprowadzeniu dodatkowej filtracji w instalacji odwróconej osmozy, co pozwoli na bezściekową produkcję.

Źródłem wody w procesach fermentacji i produkcji nawozu będzie więc woda wodociągowa (z własnego ujęcia), zużywana głównie do rozruchu procesów w instalacji lub odciek (filtrat) po oczyszczeniu w stacji uzdatniania. Docelowo, podstawowym źródłem wody w procesie technologicznym będzie oczyszczony odciek (filtrat). Nadmiar recyrkulowanej wody może być również wykorzystany do celów socjalno-bytowych, mycia i czyszczenia urządzeń produkcyjnych oraz do celów porządkowych, wobec czego nie przewiduje się w tym celu stałego zapotrzebowania na wodę z własnego ujęcia. Przewiduje się również wykorzystanie recyrkulowanej wody do celów przeciwpożarowych.

Dodatkowe źródło zasilania w wodę produkcyjną mogą również stanowić zbierane w sposób kontrolowany odcieki z kiszonek. Zabezpieczenie środowiska gruntowo-wodnego przed ewentualnymi, niekontrolowanymi odciekami z kiszonek (niekontrolowaną emisją odcieków do środowiska gruntowo-wodnego) w miejscu ich rozładunku będzie stanowiła szczelna posadzka, składająca się np. z kilku warstw izolacji oraz (jako ostatniej warstwy) - wodoodpornego betonu pokrytego szczelną i trwałą warstwą wylewaną z żywicy epoksydowych, chemoodpornych. Posadzki wyposażone będą w system odprowadzania odcieków i wykonane z lekkim spadem, w celu skierowania zbieranych odcieków z hali bezpośrednio do komór fermentacyjnych.

Do zasilania wody obiegowej mogą być również wykorzystane wody opadowe (ścieki opadowe z infrastruktury drogowej, parkingów, placów manewrowych, miejsc rozładunku i załadunku surowców oraz wyprodukowanych nawozów, po unieszkodliwieniu np. w separatorach koalescencyjnych, jak również wody umownie „czyste” zbierane z dachów budynków, które mogą być używane do podlewania trawników i zieleni lub wprowadzane do obiegu wody w bioelektrowni.

Ewentualną nadprodukcję wody nadosadowej, po oczyszczeniu jej w mikrooczyszczalni (stanowiącej integralną część bioelektrowni) będzie można odprowadzać do odbiornika (sieć rowów odpływowych), stanowiącego kiedyś hydrologiczne zabezpieczenie kopalni siarki „Grzybów” i mającego swoje ujęcie do rzeczki zwanej lokalnie „Ciekiem do Nizin”, należącym do zlewiska Wisły.



Zastosowana w bioelektrowni konfiguracja oczyszczania ewentualnego zrzutu wody nadosadowej (w przypadku zagrożenia przekroczenia progu azotowego w komorze fermentacyjnej) jest najbardziej optymalna z punktu widzenia uzyskanego efektu środowiskowego, ponieważ pozwala na odzyskanie z filtrów oczyszczalni koncentratu retentatu, bogatego w materiał organiczny oraz w azot i wykorzystanie ich przy produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego.

Mikrooczyszczalnia skonstruowana będzie na bazie technologii odwróconej osmozy, co pozwala na uzyskanie odcieku o klasie jakości nie gorszej niż II/I (stan dobry lub bardzo dobry)⁵⁴. W sytuacji ulokowania na wylocie kompletnej stacji uzdatniania wody, istnieje możliwość uzyskania w ten sposób wody zdanej do picia, nawet gdyby jednym z substratów była gnojowica czy też gnojówka.

Rozwiązanie to jest nowatorskim spojrzeniem na zachodzące w bioelektrowni procesy biotechnologiczne, umożliwiającym zastosowanie optymalnych rozwiązań nawet w przypadku niepożądanych zaburzeń zakładanego rytmu procesowego. Zgodnie z WZTE, żadna ze znanych autorom opracowania inwestycji z dziedziny energetyki biogazowej nie jest obecnie wyposażona w tego typu mikrooczyszczalnię i bioelektrownia w Rzędowie ma szansę być pod tym względem rozwiązaniem pionierskim w skali co najmniej europejskiej.

4.2.3.2. Analiza wpływu realizacji planowanego przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza.

Z uwagi na zastosowanie w procesie technologicznym zamkniętych obiegów wody oraz zastosowanie do oczyszczania wody nadosadowej mikrooczyszczalni skonstruowanej na bazie technologii odwróconej osmozy oraz brak negatywnego oddziaływania z tego tytułu na wody powierzchniowe i środowisko gruntowo-wodne - planowana gospodarka wodno-ściekowa, prowadzona na terenie projektowanej inwestycji w Rzędowie nie będzie również stanowiła w przyszłości przeszkody w osiągnięciu celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły i nie będzie miała wpływu na te plany.

W tabeli zamieszczonej na kolejnych stronach niniejszego pisma przedstawiono szczegółową analizę wpływu przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza wraz z uwzględnieniem usytuowania przedsięwzięcia względem zlewni i jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych.

Wykładnia prawna powyższej analizy, określająca również jej zakres zawarta jest w transpozycji przepisów wspólnotowych w zakresie polityki wodnej UE, zmieniającej przepisy m. in. ustawy Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (Dz. U. z 2012 r., poz. 145 j.t.) i uwzględniającej obowiązujące dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w tym zakresie⁵⁵.

Teren przedsięwzięcia odwadniany jest przez powierzchniowy spływ wody do lokalnego ciek i dalej do rzeki Wschodnia oraz zlokalizowany jest w obrębie zlewni: IV rzędu: lokalnego ciek; III rzędu: rzeki Wschodnia; II rzędu: rzeki Czarna Staszowska; I rzędu: rzeki Wisła.

⁵⁴ Wg klasyfikacji przyjętej w Ramowej Dyrektywie Wodnej. Bardzo dobry stan wód (klasa I) oznacza, że elementy biologiczne mają mają charakter naturalny, niezakłócony lub nieznacznie zakłócony, a elementy fizyczno-chemiczne i hydromorfologiczne nie wykazują wpływu człowieka lub wykazują niewielki wpływ. W przypadku zanieczyszczeń syntetycznych oznacza to, że ich poziom powinien być niewykrywalny lub bliski zeru. Struktura biocenozy, dynamika ewentualnych zakwitów i chemizm wód powinny odpowiadać warunkom naturalnym, w zależności od typu ciek lub zbiornika. Dobry stan wód (klasa II) oznacza, że występują jedynie niewielkie odchylenia od charakteru naturalnego.

⁵⁵ 1. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. Urz. WE L327 z 22.12.2000), tzw. „Ramowa Dyrektywa Wodna”, 2. Dyrektywa 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu (Dz. U. UE L372 z 27.12.2006), 3. Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dz. U. UE L 288 z 6.11.2007), tzw. „Dyrektywa Powodziowa”.



Analiza wpływu przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza			
Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP)⁵⁶ :	Europejski kod JCWP:	PLRW20009217889	
	Nazwa JCWP:	Wschodnia od Sanicy do ujścia	
	Typ:	Mała rzeka wyżynna węglanowa (9)	
Lokalizacja:	Miejscowość:	Rzędów	
	Scalona część wód powierzchniowych⁵⁷:	Kod:	GW0313
		Nazwa:	Wschodnia od Sanicy do ujścia
	Region wodny:	Górna Wisła	
	Obszar dorzecza:	Kod:	2000
		Nazwa:	Obszar dorzecza Wisły
	Ekoregion:	Równiny Centralne	
Charakterystyka JCWP	Obszar działania właściwych władz:	RZGW Kraków	
	Status:	silnie zmieniona część wód (SZCW ⁵⁸)	
	Ocena stanu:	zły	
	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych:	niezagrożona	
	Derogacje (odstępstwa od osiągnięcia celów środow.):	brak	
Cele środowiskowe	Stan i potencjał ekologiczny:	Uzasadnienie derogacji:	-
		Planowany:	dobry potencjał ekologiczny ⁵⁹
		Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego:	Przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na stan i potencjał ekologiczny wód powierzchniowych, a tym samym na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego. ⁶⁰

⁵⁶ Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP) oznacza oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych (jezioro lub inny naturalny zbiornik wodny, sztuczny zbiornik wodny, rzeka, struga, strumień, potok, kanał, lub inna część, morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe lub wody przybrzeżne).

⁵⁷ Scalona część wód powierzchniowych (SCWP) to jednolite części wód, które zostały zgrupowane na potrzeby opracowania planów gospodarowania wodami i ich aktualizacje.

⁵⁸ Silnie zmieniona część wód (SZCW), art. 38 d pkt 2 ustawy Prawo wodne

⁵⁹ Zgodnie z art. 38d pkt 2 ustawy Prawo wodne - celem środowiskowym dla silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych jest ochrona tych wód oraz poprawa ich potencjału i stanu, tak aby osiągnąć dobry potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny sztucznych i silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych.

⁶⁰ Z uwagi na zastosowanie w procesie technologicznym zamkniętych obiegów wody oraz zastosowanie do oczyszczania wody nadosadowej mikroocyszczalni skonstruowanej na bazie technologii odwróconej osmozy oraz brak negatywnego oddziaływania z tego tytułu na wody powierzchniowe i środowisko gruntowo-wodne.



Analiza wpływu przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza			
	<i>Stan chemiczny:</i>	<i>Planowany:</i>	dobry stan chemiczny
		<i>Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego:</i>	Przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na stan chemiczny wód powierzchniowych, a tym samym na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego.
<i>Jednolita część wód podziemnych (JCWPd)⁶¹:</i>	<i>Europejski kod JCWPd:</i>	PLGW2200122	
	<i>Nazwa JCWPd:</i>	122	
<i>Lokalizacja:</i>	<i>Miejscowość:</i>	Rzędów	
	<i>Ekoregion:</i>	Równiny Centralne	
	<i>Obszar dorzecza:</i>	<i>Kod:</i>	2000
		<i>Nazwa:</i>	Obszar dorzecza Wisły
	<i>Obszar działania właściwych władz:</i>	RZGW Kraków	
<i>Charakterystyka JCWPd</i>	<i>Ocena stanu:</i>	<i>ilościowego:</i>	dobry
		<i>chemicznego:</i>	dobry
	<i>Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych:</i>	niezagrożony	
	<i>Derogacje (odstępstwa od osiągnięcia celów środowisk.):</i>	brak	
	<i>Uzasadnienie derogacji:</i>	-	
<i>Cele środowiskowe:</i>	<i>Stan ilościowy:</i>	<i>Planowany:</i>	dobry stan ilościowy
		<i>Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego:</i>	Przedsięwzięcie nie spowoduje pogorszenia stanu ilościowego wód podziemnych. ⁶²
	<i>Stan chemiczny:</i>	<i>Planowany:</i>	dobry stan chemiczny
		<i>Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego:</i>	Przedsięwzięcie nie spowoduje pogorszenia stanu chemicznego wód podziemnych.

⁶¹ Jednolita część wód podziemnych (JCWPd) oznacza określoną objętość wód podziemnych występującą w warstwie wodonośnej lub zespole warstw wodonośnych.

⁶² Nie wystąpi negatywny wpływ przedsięwzięcia na wody podziemne, z uwagi na zastosowanie w procesie technologicznym zamkniętych obiegów wody oraz brak negatywnego oddziaływania z tego tytułu na środowisko gruntowo-wodne (woda do celów produkcyjnych wykorzystywana będzie w systemie zamkniętym z ewentualnym, niewielkim tylko dopełnieniem instalacji).



4.2.4. Gospodarka odpadami.

Gospodarka odpadami na terenie bioelektrowni będzie prowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami, wynikającymi z obowiązującej ustawy o odpadach i ustawy Prawo ochrony środowiska. Wszelkie odpady, które powstaną podlegać będą selektywnej ewidencji ilościowej i jakościowej, zgodnie z obowiązującymi w zakładzie procedurami.

Zastosowane w projektowanej instalacji nowoczesne technologie bezodpadowe nie przewidują emisji odpadów bezpośrednio związanych z pracą instalacji oraz gromadzenia, jako odpad na terenie bioelektrowni przefermentowanej biomasy (osadu), który będzie transportowany na bieżąco, bezpośrednio z komór fermentacyjnych do budynku produkcji nawozów i tam przerabiany bezodpadowo na zgranulowany nawóz organiczny.

W trakcie konserwacji urządzeń technologicznych bioelektrowni mogą się pojawić odpady zużytych materiałów eksploatacyjnych t.j. zużyte oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe; oleje i ciecze, zużyte filtry olejowe (powstające w trakcie napraw i konserwacji silników gazowych agregatów kogeneracyjnych oraz układów chłodzenia tych silników). Ponadto, mogą powstawać takie odpady, jak: zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne (światłówki, sprzęt elektroniczny, zużyte części aparatury diagnostycznej, tonery do drukarek i baterie alkaliczne), odpady powstające w trakcie konserwacji i porządkowania terenu (zużyte ubrania ochronne, zaolejone szmaty, ścierki i ręczniki papierowe), różnego rodzaju odpady opakowaniowe (w większości zmieszane) oraz odpady komunalne wytwarzane przez pracowników bioelektrowni.

Część z w/w grup odpadów będzie wytwarzana wyłącznie w trakcie prac serwisowych, przez firmy specjalistyczne, z którymi bioelektrownia będzie miała podpisane umowy długoterminowe (bioelektrownia nie będzie w takim przypadku wytwórcą tych odpadów).

Ze względu na niewielkie ilości odpadów, przyjęto, że będą one gromadzone bezpośrednio w halach, w oznakowanych, zamykanych i szczelnych pojemnikach. W przypadku odpadów zaliczanych do niebezpiecznych przewiduje się ich dodatkowe zabezpieczenie poprzez gromadzenie odpadów tylko w szczelnych pojemnikach, ustawionych w zamkniętych pomieszczeniach hali.

Odpady zaliczane do komunalnych gromadzone będą na zewnątrz hali, w odpowiednich pojemnikach (dostarczonych przez odbiorcę odpadów), ustawionych w przeznaczonym tylko do tego celu, zadaszonym boksie na odpady komunalne.

Wszystkie odpady powstające na terenie bioelektrowni będą odbierane tylko przez specjalistyczne firmy i przekazywane tą drogą do odzysku lub unieszkodliwienia, w ramach umów zawartych na ich odbiór lub umów zawieranych z firmami zajmującymi się serwisowaniem poszczególnych urządzeń i linii technologicznych oraz oświetlenia.

Projektowane przedsięwzięcie nie będzie więc stanowiło niebezpiecznej uciążliwości dla środowiska z punktu widzenia prowadzonej gospodarki odpadowej.

4.2.5. Oddziaływanie na inne elementy środowiska.

4.2.5.1. Oddziaływanie w zakresie zapachów.

Aktualnie brak jest przepisów wykonawczych w zakresie standardów zapachowej jakości powietrza i metod ich oceny, jak również dopuszczalnych poziomów substancji zapachowych w powietrzu i częstości ich przekraczania. Przeprowadzona poniżej analiza ma więc jedynie charakter poglądowy. Z przebiegu procesu technologicznego wynika, że projektowana bioelektrownia nie powinna być źródłem uciążliwych zapachów.



W projektowanej instalacji, proces fermentacji, będzie procesem zamkniętym, co znacznie ograniczy możliwość pojawienia się jakichkolwiek uciążliwości zapachowych i emisji zanieczyszczeń.

Dostarczony na teren bioelektrowni substrat zostanie przetransportowany systemem podajników i pomp (zgodnie z aktualną recepturą) do zbiornika przygotowawczego, w którym nastąpi jego pełne rozdrobnienie przez mikronizację (rozbicie na cząsteczki o wielkości nie przekraczającej 100 µm) oraz podgrzanie do wymaganej temperatury. Tak przygotowany substrat będzie pobierany ze zbiornika przygotowawczego z częstotliwością kilka razy na dobę i wprowadzany do szczelnej komory fermentacyjnej (ZKF), poprzez wymiennik spiralny, w którym nastąpi finalne podgrzanie substratu do temperatury, jaka aktualnie panuje w komorze fermentacyjnej. Komory fermentacyjne wyposażone będą w dach gazoszczelny, co uniemożliwi emisję jakichkolwiek zapachów oraz substancji zanieczyszczających powietrze. Wykorzystywane w produkcji substraty roślinne będą sukcesywnie dostarczane w ilości wymaganej tylko do zachowania ciągłości produkcji i wprowadzane do produkcji wraz z dowozem nowych partii (etap ten nie będzie więc również źródłem emisji zapachów, a tym bardziej uciążliwych odorów).

Zaproponowana technologia jest więc procesem hermetycznym i nie generuje żadnych odorów.

W nielicznych miejscach, w których może zachodzić obawa takiej emisji (np. stanowisk rozładunku czy przeładunku substratów, w ciągu technologicznym produkcji nawozu itp.) mogą być stosowane (zapobiegawczo) odciągi miejscowe i neutralizacja powietrza w filtrach biologicznych, jak również trójkomorowe śluzy zrzutowe.

Przy tak podjętych zabezpieczeniach nie powinno wystąpić uciążliwe oddziaływanie w zakresie zapachów poza terenem bioelektrowni i na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej.

4.2.5.2. Oddziaływanie na ludzi, zwierzęta i rośliny.

Ze względu na opisane już wcześniej zabezpieczenia w zakresie ograniczenia oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko - nie przewiduje się jego ujemnego oddziaływania na terenie najbliższej zabudowy mieszkaniowej i użyteczności publicznej, obszarów upraw rolniczych i gospodarstw hodowlanych, terenów zielonych (parków, ogrodów i lasów) oraz obszarów występowania zwierzyny leśnej. Zasięg oddziaływania będzie ograniczony tylko do terenu przedsięwzięcia.

4.2.5.3. Oddziaływanie na krajobraz, dobra kultury i dobra materialne.

Teren, na którym realizowane będzie przedsięwzięcie nie jest obecnie użytkowany.

Tak więc, zagospodarowanie tego terenu (a szczególnie planowana zieleń izolacyjna) przyczyni się w większym stopniu do polepszenia (a nie pogorszenia) okolicznego krajobrazu.

W zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia nie występują dobra kultury i inne obiekty podlegające specjalnej ochronie. Nie przewiduje się również ujemnego oddziaływania na dobra materialne. Zasięg oddziaływania ograniczony będzie tylko do terenu działek, na których realizowane będzie przedsięwzięcie.

4.2.5.4. Oddziaływanie wynikające z emisji pola elektromagnetycznego.

W zakresie ochrony przed oddziaływaniem wynikającym z emisji pola elektromagnetycznego obowiązuje rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 30-10-2003 w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. 2003 nr 192 poz. 1883).



Urządzenia elektroenergetyczne pracujące na terenie planowanej inwestycji pracować będą w sieci niskiego napięcia, które nie powoduje skutków negatywnych dla organizmów żywych.

Nie wystąpi więc szkodliwe oddziaływanie na środowisko w zakresie ewentualnej emisji pola elektromagnetycznego.

4.2.6. Oddziaływanie na środowisko w sytuacjach awaryjnych.

Ze względu na zastosowane w bioelektrowni zabezpieczenia przed niekontrolowaną emisją do środowiska, nie przewiduje się negatywnego wpływu instalacji na środowisko w sytuacjach awaryjnych wynikających z sytuacji nieprzewidzianych (np. przypadkowego rozszczelnienia instalacji).

Zabezpieczenie instalacji przed opisywanymi sytuacjami będzie miało głównie charakter zapobiegawczy, realizowany poprzez stały monitoring instalacji i kontrolę jej szczelności, pozwalające na zatrzymanie procesu produkcji w przypadku możliwości wystąpienia ewentualnych sytuacji awaryjnych i umożliwiające usunięcie w sposób efektywny przyczyny awarii. Planuje się również stałe zabezpieczenia w postaci szczelnych posadzek w obiektach technologicznych, zapewnienia szczelności całej instalacji oraz recyrkulacji ewentualnych odcieków z kisonki do procesu produkcyjnego.

Projektowana instalacja wyposażona więc będzie we wszystkie, niezbędne systemy zabezpieczeń, spełniające obowiązujące warunki techniczne w zakresie ochrony przed przedostawaniem się szkodliwych substancji do powietrza, gruntu, wód podziemnych i powierzchniowych oraz ochrony przed niezorganizowaną emisją zanieczyszczeń do środowiska substancji lub energii (np. hałasu).

Zgodnie z polityką ekologiczną, przyjętą przez inwestora już na etapie projektowania i realizowaną później na etapie eksploatacji przedsięwzięcia, na terenie bioelektrowni nie będą gromadzone substancje niebezpieczne, w ilościach, których obecność mogłaby decydować o zaliczeniu go do zakładów o zwiększonym ryzyku lub zakładów o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Nie przewiduje się również lokalizacji na tym terenie instalacji lub urządzeń powodujących znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości (zgodnie z rozp. Min. Środ. z dn. 26-07-2002, Dz.U. nr 122, poz. 1055).

Potencjalnym sytuacjom awaryjnym będzie się więc przeciwdziałać poprzez systematyczną kontrolę stanu technicznego instalacji i urządzeń zabezpieczających, przestrzeganie przepisów BHP i szkolenie pracowników w zakresie obowiązujących procedur bezpieczeństwa i zapobiegania ewentualnym skutkom awarii, którym nie udało się zapobiec (możliwym jednak tylko w mikroskali).

4.2.7. Zagadnienie transgranicznego oddziaływania na środowisko.

Ze względu na niewielki zasięg emisji, ograniczony praktycznie do najbliższego terenu wokół zakładu - nie wystąpi transgraniczne oddziaływanie instalacji na środowisko, co oznacza, że nie są wymagane odrębne uzgodnienia w tym zakresie wynikające z obowiązujących przepisów.

4.3. Etap likwidacji.

W przypadku konieczności likwidacji instalacji oddziaływanie na środowisko będzie w większości przypadków podobne, jak w trakcie jej realizacji. Zasięg i wielkość tego oddziaływania będzie zależało od charakteru prowadzonych prac rozbiórkowych oraz planów nowych właścicieli obiektu w zakresie likwidacji i ewentualnego wykorzystania zdemontowanych elementów instalacji.



5. UZASADNIENIE WARIANTU WYBRANEGO PRZEZ WNIOSKODAWCĘ.

5.1 Wariant podstawowy, wybrany przez wnioskodawcę.

Opisany w tekście raportu wariant podstawowy przedsięwzięcia stanowi w tej chwili wariant najbardziej optymalny, ze względu na zastosowaną technologię oraz przewidywany efekt ekologiczny.

Przy wyborze tego wariantu kierowano się takimi przesłankami, jak :

- wymagane zabezpieczenie przed ujemnym wpływem instalacji na środowisko
- ograniczenie do minimum emisji substancji i energii do środowiska
- zabezpieczenie przed skutkami wystąpienia ewentualnych sytuacji awaryjnych
- lokalizacja przedsięwzięcia w bezpiecznej odległości od najbliższej zabudowy mieszkalnej i użyteczności publicznej oraz obiektów podlegających szczególnej ochronie
- ograniczenie nadmiernego zużycia energii poprzez zastosowanie wysokosprawnych urządzeń technologicznych
- ograniczenie zużycia wody poprzez zastosowanie zamkniętych obiegów wody

5.2. Warianty alternatywne.

Zgodnie z WZTE, jednym z wariantów realizacji bioelektrowni (dopasowanym do aktualnej sytuacji na rynku energetycznym) jest realizacja etapowa – krocząca przy czym poszczególne etapy powinny obejmować segmenty energetyczne o mocy około 2,5 MW.

Dobierane są również możliwie optymalne warianty przygotowania substratów. Jednym z alternatywnych sposobów przygotowania substratów pochodzenia roślinnego byłby zakup zielonki i zakiszanie jej na terenie bioelektrowni (jest wystarczająco dużo powierzchni do realizacji tego celu).

Inwestor, na potrzeby surowcowe bioelektrowni w Rzędowie rozpoznał również wstępnie możliwości pozyskania substratów stanowiących odpady. Są to między innymi: osad ściekowy z przydomowych oczyszczalni ścieków, odpady poprodukcyjne z zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego oraz zwroty rynkowe przeterminowanej żywności i odpady gastronomiczne.

Ze względu jednak na niestabilne, dobowe ilości tych substratów (w szczególności odpadów poprodukcyjnych i osadów ściekowych) należy je traktować tylko jako rozwiązanie alternatywne (głównie ze względu na konieczność zapewnienia ciągłości i pewności dostaw oraz trudności w precyzyjnym określeniu ilości substratów możliwych do pozyskania).

Ponieważ planowana bioelektrownia dysponuje własnym zapleczem surowcowym (silosy, podłóże pod rękawy foliowe), nie ma konieczności budowy zbiornika magazynowego (rozwiązanie alternatywne). W związku z zastosowaniem w bioelektrowni po raz pierwszy w świecie urządzenia mikronizującego substrat, nie ma również konieczności budowy zbiornika przygotowania wstępnego. (traktowanego również jako rozwiązanie alternatywne).

W wariantie podstawowym, dostarczony na teren bioelektrowni substrat transportowany będzie systemem podajników i pomp (zgodnie z aktualną recepturą) do zbiornika przygotowawczego, w którym nastąpi jego pełne rozdrobnienie przez mikronizację (czyli rozbicie na cząsteczki o wielkości nie przekraczającej 100 µm). Tym samym, przygotowanie substratów odbywać się będzie, od razu w zbiorniku przygotowania zasadniczego, co pozwoli również na zrezygnowanie z tzw. śluzy zrzutowej, traktowanej również jako rozwiązanie alternatywne.



Jako wariant alternatywny przyjęto również ewentualne zastosowanie w projektowanej bioelektrowni agregatów kogeneracyjnych w obudowie kontenerowej, mniej korzystnej, ze względu na większą emisję hałasu od obudowy wyciszonej (przewidzianej w wariantcie podstawowym).

Alternatywnym rozwiązaniem racjonalnym ekonomicznie innym niż zaproponowane w projekcie może być również odmienne zagospodarowanie ciepła odpadowego. Ciepło takie może być wykorzystane do ogrzewania pobliskich miejscowości (wymusza to jednak konieczność budowy drogiej sieci ciepłej), suszenia biomasy rolniczej (np. na cele produkcji granulatu i peletów dla zakładów energetycznych, co jest ekonomicznie uzasadnione ze względu na stałe i tanie źródło ciepła oraz możliwość zastosowania najnowszej technologii podwójnej elektroosmozy, umożliwiającej odwodnienie biomasy trzykrotnie taniej niż w metodach konwencjonalnych) lub zagospodarowanie nadmiaru ciepła odpadowego do produkcji energii elektrycznej w technologii ORC (co jest ujęte w projektowanej instalacji). W technologii tej, energia cieplna może być doprowadzana do układu ORC, w którym para wytworzona z oleju silikonowego, porusza turbinę (układ taki działa w obiegu zamkniętym, na niższych obrotach niż układ parowy, nie występuje zagrożenie korozją z powodu braku wody w układzie, koszty utrzymania są niskie, a elastyczność pracy całego układu wysoka⁶³).

Innym rozwiązaniem alternatywnym (zdecydowanie mniej ekonomicznym i niezgodnym z aktualnymi Dyrektywami Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska) byłoby wylewanie płynu pofermentacyjnego do lagun o pojemności przynajmniej kilkudziesięciu tysięcy m³ lub budowa dużego i kosztownego zbiornika zamkniętego (co dotychczas było klasycznym i stosowanym powszechnie rozwiązaniem).

W projektowanej inwestycji Bioelektrowni płyn pofermentacyjny będzie jednak odwadniany, woda nadosadowa oczyszczana i zawracana do produkcji, a zagęszczony osad pofermentacyjny wykorzystywany do produkcji granulatu nawozów organicznych bezpośrednio na terenie bioelektrowni.

Natomiast w miejsce opisywanej laguny lub dużego zbiornika zamkniętego (uwzględnianych tylko jako teoretyczne rozwiązania alternatywne) zastosowany będzie mały zbiornik techniczny (buforowy), o pojemności ok. 400 m³, który może być wykorzystany do celów technologicznych, porządkowych lub przeciwpożarowych.

6. OPIS PRZEWIDYWANYCH, ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO.

6.1. Oddziaływanie wynikające z istnienia przedsięwzięcia.

Nie wystąpi znaczące oddziaływanie na środowisko wynikające z istnienia przedsięwzięcia.

Oddziaływanie w tym zakresie będzie korzystne i wynikające z zagospodarowania terenu w sposób planowy i dostosowany do wymogów współczesnych technologii oraz obowiązujących przepisów ochrony środowiska, jak również umożliwienia realizacji zadań mających wpływ na poprawę istniejącego stanu ochrony środowiska i krajobrazu oraz kompensację przyrodniczą ewentualnych, negatywnych oddziaływań na środowisko.

6.2. Oddziaływanie wynikające z wykorzystania zasobów środowiska.

Zastosowanie nowoczesnej technologii, nieuciążliwej dla środowiska nie spowoduje w trakcie eksploatacji instalacji pogorszenia stanu, któregokolwiek z elementów środowiska.

⁶³ Źródło: <http://spalaniebiomasy.pl>



Realizacja przedsięwzięcia nie będzie związana z koniecznością wycinki drzew.

W ramach planowanego przedsięwzięcia, na granicy, wydzielonego ogrodzeniem terenu przedsięwzięcia będą natomiast posadzone dodatkowo drzewa oraz niska roślinność krzewiasta.

Teren pod budowę bioelektrowni zlokalizowany jest w miejscu uwzględniającym wszystkie istotne dla funkcjonowania bioelektrowni czynniki, takie jak: m.in. możliwość wykopania studni (w ramach możliwych do wykorzystania zasobów wód podziemnych) oraz możliwość odprowadzenia ewentualnej nadprodukcji wody do okolicznych cieków powierzchniowych (po jej oczyszczeniu w mikrooczyszczalni do parametrów gwarantowanych w obowiązujących przepisach i zgodnie z warunkami ustalonymi w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza).

Planowany układ obiektów technologicznych i pomocniczych na terenie bioelektrowni uwzględnia również wymogi krajobrazowe tego terenu poprzez starannie zaplanowany układ zieleni średniej i wysokiej oraz wkomponowanie w teren np. 2 lub 3 stawów. Przewiduje się, że na obrzeżach inwestycji zostanie w tym celu posadzona (w miarę możliwości) zieleń izolacyjna (niska i średnia) oraz okalające drzewa. Wewnątrz przewiduje się wykonanie małej architektury upiększającej całą inwestycję w postaci ścieżek, ławek, małych klombów, kwietników, grupowych krzewów itp.

Uwzględniając w/w, zaplanowane już działania, jak również inne działania dotyczące wykorzystania zasobów środowiska, które mogą wystąpić w trakcie realizacji przedsięwzięcia lub jego eksploatacji przedsięwzięcie nie powinno nastąpić naruszenie, w sposób negatywny żadnego z istniejących zasobów środowiska.

6.3. Oddziaływanie wynikające z emisji do środowiska.

Analiza przeprowadzona w punkcie 4 niniejszego opracowania wykazała, że przedsięwzięcie nie będzie stanowiło niebezpiecznej uciążliwości dla środowiska w zakresie emisji zanieczyszczeń atmosferycznych, hałasu, ścieków i odpadów.

Ze względu na zachowanie obowiązujących norm dopuszczalnych nie przewiduje się dodatkowych działań mających na celu ograniczenie wielkości tej emisji.

6.4. Opis metod prognozowania zastosowanych w raporcie.

W opracowaniu zastosowano metodykę prognozowania w zakresie ochrony powietrza i hałasu opisaną m.in. w takich źródłach, jak :

W opracowaniu zastosowano m.in. następujące metodyki i narzędzia prognozowania:

- Program komputerowy „Operat 2000” do modelowania rozprzestrzenienia zanieczyszczeń i obliczeń stanu zanieczyszczenia powietrza (nr licencji 66/OW/02) wraz z modułem „Spalanie” (nr licencji 40/SP/02) i „Samochody” (nr lic. 6/SM/03).
- Program komputerowy SON2 - wersja 4 – nr lic. AZ/50012/Sp/12 zgodny z obowiązującą metodyką prognozowania klimatu akustycznego wokół zakładów przemysłowych, zawartą w instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej nr 338/2008 ITB.
- Program komputerowy „Wykres hałasu” do opracowań graficznych rozprzestrzeniania hałasu w środowisku (nr licencji 11/HW/02).
- Arkusz kalkulacyjny do analizy danych meteorologicznych IMGW w Warszawie i przeliczania statystyk klas równowagi i prędkości wiatru na normatywną wysokość anemometru wykorzystywaną w referencyjnych metodykach modelowania zanieczyszczeń emitowanych do powietrza (opracowanie własne).



- S. Chróściel i zespół „Metody obliczania stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego” – źródła liniowe i powierzchniowe, Ochrona atmosfery – zeszyt problemowy nr XIV/1986, PZITS Warszawa 1986 r.
- L. Czaja „Metoda korekty modelu Pasquilla z zastosowaniem serii pomiarów stężeń” – PZITS, Warszawa 1987 r.
- J. Iwanek „Obliczanie stężeń chwilowych zanieczyszczeń atmosfery pochodzących ze źródeł o zmiennej w czasie emisji” – zeszyt problemowy PZITS nr IX/84, Warszawa 1984
- M. Nowicki „Parametry empiryczne w modelach dyfuzji zanieczyszczeń w atmosferze” – PZITS, Warszawa 1984-85 r.
- M. Nowicki „Wskaźnik uciążliwości emitorów i jego zastosowanie w ochronie atmosfery” – PZITS, Warszawa 1986 r.
- Opracowanie Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie z marca 1993 r. zawierające weryfikację i uzupełnienie modelu obliczeń stanu zanieczyszczenia powietrza.
- J. Zwoździak, A. Zwoździak, A. Szczurek „Meteorologia w ochronie atmosfery” - Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1998 r.
- Metody określania uciążliwości i zasięgu hałasów przemysłowych wraz z programem komputerowym – MGPIB Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991 (instrukcja 308).
- Metody prognozowania hałasu emitowanego z obszarów dużych źródeł powierzchniowych MGPIB Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991 (instrukcja 311).
- Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku – Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 (instrukcja 338/2008).
- S. Zieliński „Skazenia chemiczne w środowisku” – wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2000
- M. Malicki „Wentylacja i klimatyzacja” - Warszawa 1977.
- J. Kuropka „Oczyszczanie gazów odlotowych z zanieczyszczeń gazowych” (obliczenia, tabele, materiały pomocnicze) - Politechnika Wrocławska 1989.
- K.F. Pawłow, P.G. Romankow, A.A. Noskow „Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej”, Warszawa 1981 r.
- J. Warych „Procesy oczyszczania gazów – problemy projektowo-obliczeniowe” – Warszawa 1999.
- W. Baturin „Podstawy wentylacji przemysłowej” – Warszawa 1951 r.
- Charakterystyki emisji dla wybranych procesów produkcyjnych i urządzeń technologicznych przemysłu maszynowego – BIPROMASZ, Warszawa 1976.
- Atlas Klimatu Polski – opracowanie Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie pod red. Haliny Lorenc, Warszawa 2005 r.
- W. Mizerski „Geologia Polski dla geografów”, PWN Warszawa 2002 r.
- Z. Engel „Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem”, PWN Warszawa 1993 r.
- Materiały dostępne w Internecie.



7. OPIS PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, OGRANICZANIE I KOMPENSACJĘ PRZYRODNICZĄ NEGATYWNYCH ODZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO.

7.1. Etap budowy.

Przewiduje się następujące działania zapobiegające negatywnemu oddziaływaniu na środowisko :

- utwardzenie terenu inwestycji i dróg dojazdowych oraz zabezpieczenie w maksymalnym stopniu przed skutkami niekontrolowanych wycieków substancji ropopochodnych,
- regularne oczyszczanie placu budowy z wszelkich odpadów, segregowanie i przekazywanie w miarę możliwości do powtórnego wykorzystania,
- polewanie terenu budowy i dróg dojazdowych wodą w celu zabezpieczenia przed nadmiernym pyleniem,
- systematyczna kontrola stanu technicznego sprzętu i jego właściwa konserwacja,
- ograniczanie pracy ciężkiego sprzętu w godzinach nocnych,

7.2. Etap eksploatacji.

Przewidywane działania w zakresie ograniczenia wielkości emisji wynikają z zastosowanej technologii i wyboru najbardziej korzystnego wariantu przedsięwzięcia. Działania takie zapewnią:

- w przypadku ochrony powietrza – utrzymanie stężeń zanieczyszczeń poniżej poziomu norm dopuszczalnych w rejonie oddziaływania inwestycji (szczególnie na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej)
- w przypadku hałasu – utrzymanie poziomu hałasu wokół instalacji na poziomie nie przekraczającym obowiązujących norm dopuszczalnych (szczególnie na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej)
- w przypadku wody zużywanej do celów produkcyjnych – docelowo, całkowita recyrkulacja do procesów technologicznych w bioelektrowni, po przeprowadzeniu dodatkowej filtracji w instalacji odwróconej osmozy, co pozwoli na praktycznie bezściekową produkcję. Ewentualna nadprodukcja wody nadosadowej, oczyszczonej w mikrooczyszczalni może być odprowadzana do odbiornika. Mikrooczyszczalnia skonstruowana będzie na bazie technologii odwróconej osmozy, co umożliwi (po zastosowaniu pełnej instalacji) uzyskanie odcieku o klasie jakości wody pitnej.
- w przypadku ścieków opadowych – wykorzystanie ich do zasilania wody obiegowej (ścieki opadowe z infrastruktury drogowej, parkingów, placów manewrowych, miejsc rozładunku i załadunku surowców oraz wyprodukowanych nawozów, po unieszkodliwieniu np. w separatorach koalescencyjnych, jak również wody umownie „czyste” zbierane z dachów budynków mogą być używane do utrzymania zieleni lub zasilania wody obiegowej w bioelektrowni).
- w przypadku odpadów – brak emisji odpadów pochodzących z produkcji, w przypadku powstających w niewielkiej ilości odpadów opakowaniowych, odpadów pochodzących z serwisowania lub odpadów komunalnych przewiduje się gromadzenie i zagospodarowanie powstających odpadów zgodnie z wymogami obowiązującej ustawy o odpadach.



7.3. Etap likwidacji.

W przypadku zaistnienia takiej konieczności, wszelkie prace demontażowe związane z likwidacją instalacji lub przeniesieniem jej w inne miejsce nie powinny powodować uciążliwości dla otoczenia w zakresie zanieczyszczeń powietrza, hałasu, ścieków, odpadów i innych zagrożeń dla środowiska. Prace związane z użyciem sprzętu i maszyn budowlanych powinny być wykonywane przy użyciu sprzętu sprawnego technicznie oraz poddawanego regularnym przeglądom i konserwacjom w celu ograniczenia hałasu i emisji spalin.

Teren prac powinien być utwardzony i zabezpieczony warstwą słaboprzepuszczalną ograniczającą przedostawanie się do gruntu substancji ropopochodnych i ścieków.

Drogi dojazdowe i teren prac powinien zostać również utwardzony i systematycznie zraszany wodą w celu ograniczenia nadmiernego pylenia.

Powstające w wyniku rozbiórki instalacji odpady oraz niewykorzystane w trakcie produkcji materiały i surowce powinny być (w miarę możliwości) segregowane i przekazywane do dalszego wykorzystania do celów przemysłowych. Odpady niebezpieczne powinny być przekazywane do utylizacji tylko wyspecjalizowanym firmom.

8. PORÓWNANIE PROPONOWANEJ TECHNOLOGII Z TECHNOLOGIĄ SPEŁNIĄCĄ WYMAGANIA, O KTÓRYCH MOWA W ARTYKULE 143 USTAWY PRAWO OCHRONY ŚRODOWISKA.

Zastosowana technologia spełnia wymagania określone w art. 143 ustawy Prawo Ochrony Środowiska uwzględniając takie elementy, jak:

1. Stosowanie w produkcji substancji o małym potencjale zagrożenia.

Zleceńodawca przewidział szereg zabezpieczeń wynikających z obowiązujących warunków technicznych dla tego typu obiektów i eliminujących praktycznie jakiegokolwiek zagrożenia mogące wystąpić zarówno w trakcie normalnej pracy instalacji, jak i w przypadku awarii.

Budynki produkcyjne zaprojektowane będą w odpowiedniej klasie odporności pożarowej, a surowce do produkcji przechowywane będą w specjalnych zbiornikach i magazynach, oddzielonych od pozostałej części obiektu.

Pomieszczenia produkcyjne oraz miejsca magazynowania surowców będą odpowiednio zabezpieczone przed niekontrolowaną emisją do środowiska substancji lub energii.

2. Efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii.

W projekcie technologicznym przewidziano rozwiązania techniczne, gwarantujące efektywne i oszczędne wykorzystanie energii, zarówno elektrycznej, jak i ciepłej.

3. Zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw.

Nie przewiduje się zużycia dodatkowych ilości wody do celów przemysłowych. Ze względu na zastosowanie zamkniętego obiegu wody będzie ono coraz mniejsze.

Na początku eksploatacji, źródłem wody w procesach fermentacji i produkcji nawozu będzie woda wodociągowa (dostarczana z własnego ujęcia), zużywana głównie do rozruchu procesów w instalacji lub odciek (filtrat) po jego oczyszczeniu w stacji uzdatniania.



Docelowo, podstawowym źródłem wody w procesie technologicznym będzie tylko oczyszczony odciek (filtrat).

Nadmiar recykulowanej wody może być również wykorzystany do celów socjalno-bytowych, mycia i czyszczenia urządzeń produkcyjnych oraz do celów porządkowych, wobec czego nie przewiduje się w tym celu stałego zapotrzebowania na wodę z własnego ujęcia. Przewiduje się również wykorzystanie recykulowanej wody do celów przeciwpożarowych.

Do zasilania wody obiegowej mogą być również wykorzystane wody opadowe (ścieki opadowe z infrastruktury drogowej, parkingów, placów manewrowych, miejsc rozładunku i załadunku surowców oraz wyprodukowanych nawozów, po unieszkodliwieniu np. w separatorach koalescencyjnych, jak również wody umownie „czyste” zbierane z dachów budynków, które mogą być używane do podlewania trawników i zieleni lub wprowadzane do obiegu wody w bioelektrowni.

Zużycie surowców, materiałów i paliw wynika tylko z bieżących potrzeb technologicznych i nie wystąpią w tym zakresie dodatkowe straty w produkcji.

4. Stosowanie technologii bezodpadowych i małodopadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów.

Zastosowana technologia nie będzie generowała zbędnych odpadów na terenie zakładu.

Planowane działania związane z gospodarką odpadową na terenie zakładają, w maksymalnym stopniu ograniczenie ilości powstających odpadów, u źródła lub ich wykorzystanie w dalszej produkcji.

W projektowanej instalacji zastosowane będą nowoczesne technologie bezodpadowe, które nie przewidują emisji odpadów bezpośrednio związanych z pracą instalacji oraz gromadzenia, jako odpad na terenie bioelektrowni przefermentowanej biomasy (osadu), który będzie transportowany na bieżąco, bezpośrednio z komór fermentacyjnych do budynku produkcji nawozów i tam przerabiany (również bezodpadowo) na zgranulowany nawóz organiczny.

5. Rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji.

Przewidywane rozwiązania techniczne pozwalają na ograniczenie zasięgu i wielkości emisji do poziomu gwarantującego zachowanie norm dopuszczalnych, zarówno w stanie obecnym, jak i w przyszłości.

6. Wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej.

W trakcie eksploatacji instalacji zastosowane będą rozwiązania techniczne sprawdzone i stosowane już w skali przemysłowej.

Działalność prowadzona na terenie przedsięwzięcia będzie się opierała w zdecydowanej większości na procesach nie wymagających dużych nakładów energii, jak również nie wymagających skomplikowanych instalacji i urządzeń technologicznych.

Zastosowane w bioelektrowni agregaty prądotwórcze są już od dawna stosowane i sprawdzone w warunkach normalnej eksploatacji.



W porównaniu do innych marek tych urządzeń charakteryzują się one właściwościami, które je w istotny sposób wyróżniają, takimi jak: wysoka elastyczność silnika umożliwiająca bezawaryjną pracę przy różnej zawartości metanu i składu chemicznego biogazu, niski poziom zużycia biogazu, duża odporność na wahania ciśnienia biogazu, możliwość stosowania krajowych zamienników materiałów i akcesoriów eksploatacyjnych, wysoki stopień wyciszenia agregatu montowanego fabrycznie oraz bardzo długi okres eksploatacji do pierwszego remontu kapitalnego.

7. Postęp naukowo-techniczny.

W założeniach projektowych przewidziano zastosowanie najbardziej efektywnych i nowoczesnych rozwiązań technicznych z punktu widzenia niezawodności instalacji, bezpieczeństwa eksploatacji i jak najmniejszego oddziaływania na środowisko.

Wśród kilkunastu propozycji rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych bioelektrowni na świecie, z pewnością jedną z najnowocześniejszych i najciekawszych jest zaproponowana przez polskich konstruktorów i technologów bioelektrownia ELECTRA®, uwzględniająca w swych rozwiązaniach najbardziej bieżące osiągnięcia konstrukcyjne i technologiczne⁶⁴.

Bioelektrownia ELECTRA®⁶⁵, polska instalacja do produkcji energii elektrycznej z biogazu wytworzonego z biomasy organicznej w większości pochodzenia rolniczego i granulowanego substytutu nawozu organicznego, jest rozwiązaniem które jest na bieżąco uzupełniane o najnowsze osiągnięcia techniczne przydatne w instalacji. W ELECTRZE® jako jednej z pierwszych bioelektrowni w Europie, kilkanaście lat temu, przyjęto zasadę odwadniania osadu po fermentacyjnego i produkowania z niego granulowanego substytutu nawozu organicznego. W produkcji tej wykorzystuje się zarówno siarkę otrzymywaną przy odsiarczaniu biogazu (mokrą metodą BIOSULFEX autorstwa polskiej firmy PROMIS) jak i koncentrat retentatu, otrzymywany w mikrooczyszczalni (stanowiącej stały element bioelektrowni ELECTRA®). Mikrooczyszczalnia pracuje w technologii odwróconej osmozy i jest wykorzystywana przy oczyszczaniu awaryjnego zrzutu części wody nadosadowej (przy zagrożeniu przekroczenia dopuszczalnego progu azotowego w komorze fermentacyjnej). Bioelektrownia ELECTRA® jest również jedyną instalacją gdzie w komorach fermentacyjnych będzie stosowane mieszadło szczelinowe, dzięki któremu nie tylko „dokładniej” wygazowuje się substraty, ale również bezproblemowo usuwa z komory fermentacyjnej mineralną zastoinę przydenną.

Do projektu bioelektrowni ELECTRA® wprowadzono nowatorskie rozwiązania stanowiące innowacje w skali światowej. Są to urządzenia do mikronizacji substratu przygotowywanego do wprowadzenia do komory fermentacyjnej oraz metoda tomograficznego monitorowania, wizualizacji i optymalizacji procesu mieszania wielofazowego w komorze fermentacyjnej.

Autorem pierwszego rozwiązania (mikronizera) jest prof. dr hab. inż. Marian Mazurkiewicz z University of Science & Technology Rolla – Missouri w USA oraz PL-USA Centrum Badawczo – Rozwojowe Nowych Technologii w Lubaniu, a drugiego (tomografu w komorze fermentacyjnej) - doc. dr hab. inż. Romana Szabatina z Politechniki Warszawskiej. Oba rozwiązania (chronione patentami w Europie i USA), włączone zostały do bioelektrowni ELECTRA® na podstawie umowy o wyłączności dla technologii obejmujących energetykę biogazową.

⁶⁴ Źródło: W. Łukaszek Innowacyjne rozwiązania technologiczne w bioelektrowni ELECTRA®, Bałtyckie Forum Biogazu Gdańsk 17 – 18.09.2012 r.

⁶⁵ Urząd Patentowy RP – nr W.121256.



9. ANALIZA KONIECZNOŚCI USTANOWIENIA OBSZARU OGRANICZONEGO OD- DZIAŁYWANIA.

Ze względu na brak ponadnormatywnej uciążliwości przedsięwzięcia w rejonie jego oddziaływania i lokalizację na terenie o charakterze przemysłowym nie ma potrzeby ustanowienia wokół zakładu obszaru ograniczonego oddziaływania.

10. PRZEDSTAWIENIE ZAGADNIENI W FORMIE GRAFICZNEJ.

Zagadnienia związane z oddziaływaniem na środowisko przedstawiono w postaci map rozprzestrzenienia zanieczyszczeń atmosferycznych oraz izolinii poziomu hałasu.

11. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH ZWIĄZANYCH Z PLA- NOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM.

Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia na terenie zlokalizowanym w bezpiecznej odległości od najbliższych terenów zabudowanych - nie ma powodów do wystąpienia konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.

W zakresie spełnienia wymagań środowiskowych, przeprowadzone już zostały wstępne analizy środowiskowe i symulacje oddziaływania inwestycji w warunkach normalnej eksploatacji i w sytuacjach odbiegających od normy. Na podstawie tych analiz stwierdzono, że planowana inwestycja – przy zastosowaniu wcześniej opisanej bezodpadowej technologii przetwarzania substratów rolniczych, nie będzie uciążliwa dla mieszkańców okolicznych miejscowości.

Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia na terenie położonym w bezpiecznej odległości powyżej 160 m od najbliższych terenów zabudowanych (odsuniętym w możliwie maksymalny sposób od tej zabudowy i przedzielonym projektowanym pasem izolacyjnym zieleni) - nie ma więc powodów do wystąpienia konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.

Analiza wykazała, że nie wystąpią przekroczenia norm dopuszczalnych zarówno na granicy zabudowy, jak również na terenie najbliższych innych obszarów podlegających specjalnej ochronie, a oddziaływanie inwestycji na środowisko ograniczy się tylko do terenu przedsięwzięcia.

Zgodnie z opisem przedstawionym we Wstępnych Założeniach Techniczno-Ekonomicznych, usytuowanie terenu planowanej inwestycji pozwala na bezkonfliktową i nieuciążliwą dla środowiska lokalizację bioelektrowni, jak i bezproblemową (również dla sąsiednich działek) realizację jej budowy. Na etapie wstępnych konsultacji społecznych, zarówno Inwestor przedsięwzięcia Pan Marek Kurtyka – prezes zarządu spółki Bioelektrownie Świętokrzyskie w Kielcach (oraz prezes Termo-Klima MK), jak i Koordynator całego projektu Pan Wojciech Łukaszek - dyrektor firmy EKOENERGIA – Pozedrze postawili na otwartość w zakresie informowania społeczeństwa lokalnego o planowanej inwestycji. W ramach konsultacji społecznych zorganizowano już wiele spotkań z udziałem władz gminnych oraz przeprowadzono wstępne rozmowy z rolnikami i mieszkańcami okolicznych miejscowości na temat możliwości efektywnej współpracy.

Do czasu opracowania WZTE, przeprowadzono już kilkanaście spotkań z mieszkańcami gminy Tuczępy, w których uczestniczyły 283 osoby ze wszystkich 15 sołectw gminy. Na każdym spotkaniu obecni byli Wójt Gminy pan Marek Kaczmarek oraz Sekretarz Gminy pani Stanisława Stolarska.

Spotkania informacyjne z upoważnienia inwestora prowadził Pan Wojciech Łukaszek – dyrektor firmy Ekoenergia, a zarazem Dyrektor Programu Inwestycyjno – Naukowego Rzędów. W trakcie tych spotkań mieszkańcy wypowiadali się bardzo pozytywnie o planowanym przedsięwzięciu.



Tak więc, bioelektrownia w Rzędowie realizowana będzie z pełnym poparciem władz gminy, a jej budowa uzyskała już w tej chwili pełną akceptację społeczną.

Cytując informacje zawarte w WZTE należy podkreślić bardzo ważną rolę Wójta Gminy Pana Marka Kaczmarka, który jest gorącym zwolennikiem realizacji Programu i jest obecny na wszystkich spotkaniach inwestorów, gdzie służy radą i pomocą. Organizował spotkania z rolnikami, sam aktywnie w nich uczestnicząc, widząc w realizacji Programu, obok nowych inwestycji również szansę aktywizacji miejscowych rolników, czy to poprzez podpisanie z nimi przez bioelektrownię wieloletnich umów kontraktacyjnych na produkcję biomasy pochodzenia roślinnego, czy też dzięki powstaniu nowych miejsc pracy. Z pozytywną oceną Wójta spotkał się również program naukowy, w którym nie zapomniano o uczniach miejscowego gimnazjum, gdzie wspólnie z Świętokrzyskim Urzędem Marszałkowskim i w oparciu o bazę naukową Zespołu Konsultacyjnego wprowadzi się od nowego roku zajęcia z zakresu edukacji środowiskowej. Jednoznacznie należy stwierdzić, że stosunek władz lokalnych do inwestycji może stanowić pozytywny wzorzec do powielania w innych lokalizacjach.

Dowodem tego jest pismo Wójta Gminy Tuczępy dotyczące oceny i akceptacji władz samorządowych, skierowane w dniu 20-07-2012 firmy Ekoenergia, na ręce Pana Wojciecha Łukasza – Dyrektora Programu Inwestycyjno—Naukowego Rzędów, w uznaniu podjętych działań w zakresie szeroko podjętej kampanii informacyjnej, odbycia szeregu spotkań we wszystkich sołectwach z mieszkańcami gminy Tuczępy oraz zorganizowania wyjazdu studyjnego do Żyrardowa, na bioelektrownię dla przedstawicieli mieszkańców w osobach radnych gminy i sołtysów.

W ramach planowanych, dalszych działań, mających również wymiar społeczny przewiduje się aktywizację rolników gminy Tuczępy (a w dalszej kolejności również z terenu innych gmin powiatu buskiego i staszowskiego) do produkcji biomasy energetycznej oraz dodatkowy wzrost aktywności zawodowej na wsi poprzez wygenerowanie nowych sposobów zarobkowania (zespoły transportowe, zespoły przygotowujące kiszonki, zespoły obsługujące maszynowo uprawy itp.).

W wyniku tych działań możliwe jest utworzenie kilkuset nowych miejsc pracy na wsiach (licząc rodziny zaangażowane w przygotowanie, produkcję i transport biomasy), osoby zatrudnione w bioelektrowni i nowopowstałych podmiotach satelitarnych (dystrybucja metanu jako paliwa do samochodów, ciągników i maszyn rolniczych). Dotyczy to również firm zajmujących się zbiorą i dostawą odpadów organicznych, dystrybucją nawozów itp.

Należy tutaj zaznaczyć, że Inwestor, Pan Marek Kurtyka (Bioelektrownie Świętokrzyskie sp. z o.o.), realizując inwestycję w Rzędowie, podobnie jak w innych miejscach na terenie województwa Świętokrzyskiego, planuje również szereg działań na rzecz miejscowej społeczności. Jednym z takich działań jest współpraca z rolnikami, którzy chcą współpracować z bioelektrownią, ale nie dysponują maszynami lub dysponują tylko niewielkim arealem ziemi. Przykładowo, podpisując z Inwestorem umowę użyczenia ziemi, rolnik nie straci prawa do dopłat, otrzymując dodatkowo ustalone honorarium (formuła taka cieszy się dużym zainteresowaniem u rolników). Rolnicy, którzy będą chcieli uprawiać biomasę dla bioelektrowni, mają ziemię ale nie dysponują odpowiednimi maszynami, będą mogli je wypożyczyć bezpłatnie z bioelektrowni, ponosząc jedynie koszty paliwa (w przypadku wypożyczenia maszyny rolniczej z operatorem, rolnicy pokryją tylko dodatkowo koszty jego pracy). Inwestor zaproponował również program stypendialny dla studentów pochodzących z terenu gminy Tuczępy, studiujących na kierunkach zgodnych z Programem Inwestycyjno-Naukowym Rzędów, w ramach którego oferowane jest dofinansowanie zdolnych studentów oraz zatrudnienie stypendystów w zakładach fundatorów, zlokalizowanych na terenie gminy Tuczępy⁶⁶.

⁶⁶ W chwili opracowywania WZTE zainteresowanych było 5 osób studiujących lub przyjętych na kierunki: energetyka, inżynieria środowiskowa, ochrona środowiska, biotechnologia i pochodne.



Program stypendialny będzie funkcjonował przez cały czas funkcjonowania zakładów na terenie Gminy. W programie chodzi o zatrzymanie zdolnej młodzieży na terenie gminy, poprzez stworzenie jej możliwości uzyskania dobrej pracy w miejscu zamieszkania lub w jego pobliżu.

Przewiduje się również skorelowanie planowanych działań gospodarczych z programami naukowymi, które obejmują szeroki zakres działań badawczych i dydaktycznych istotnych dla energetyki biogazowej, solarnej i wiatrowej. Dotyczy to również dziedzin gospodarki rolnej, takich jak: uprawa roślin energetycznych przeznaczonych na potrzeby bioelektrowni i biogazowni na zdegradowanych i skażonych terenach przemysłowych i wdrożenie uprawy nowych roślin energetycznych charakteryzujących się wysokim potencjałem gazowym dla potrzeb energetyki biogazowej.

Realizacja tych badań umożliwi m.in. określenie decydujących czynników i parametrów opłacalności uprawy roślin energetycznych przy zawieraniu długoterminowych umów kontraktacyjnych, jak również ekonomiczne i strukturalne zmiany modelu gospodarstwa wiejskiego pracującego w oparciu o długoterminowe kontrakty upraw roślin energetycznych przeznaczonych dla bioelektrowni.

Zakres planowanych działań naukowych obejmuje również badania i analizy obejmujące wpływ eksploatacji bioelektrowni o wysokich mocach energetycznych na lokalną infrastrukturę i środowisko, jak również badania i analizy uzasadniające ekonomiczne i środowiskowe znaczenie budowy obiektów bioenergetycznych na zdegradowanych terenach przemysłowych (w przypadku planowanej inwestycji - badania fizykochemiczne gleby prowadzone na terenie po byłej kopalni siarki, jak również procesy oraz metody jej uzdatniania i rekultywacji). Oprócz opisywanych działań przewiduje się również inne tematy, zaproponowane przez konsultantów naukowych i uczestniczące w programie jednostki naukowe i gospodarcze.

12. PROPOZYCJE MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE JEGO BUDOWY I EKSPLOATACJI.

Aktualnie brak jest przepisów określających w sposób ogólny zasady, jakim powinien podlegać monitoring oddziaływania na środowisko.

Jedynym, aktualnie dokumentem, który systematyzuje zagadnienia monitoringu jest opracowany w lipcu 2003 r. przez Komisję Europejską oraz zalecany przez Ministerstwo Środowiska – „Dokument Referencyjny BAT dla ogólnych zasad monitoringu”, opracowany w ramach programu „Zintegrowane Zapobieganie i Ograniczanie Zanieczyszczeń (IPPC)”, na potrzeby podejmowania decyzji odnośnie warunków uzyskania pozwolenia zintegrowanego.

Dokument ten służy jednak wyłącznie celom informacyjnym i nie jest przepisem prawa.

12.1. Etap budowy.

Monitorowanie na tym etapie sprowadza się do kontroli prowadzenia prac w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami w zakresie ich wykonawstwa oraz BHP.

Ewentualne badania stanu środowiska mogą mieć tylko charakter interwencyjny, np. w przypadku stwierdzenia korzystania z zasobów środowiska w sposób naruszający obowiązujące normy i wytyczne w tym zakresie.

12.2. Etap eksploatacji.

Konieczne jest spełnienie wymogów kontroli stanu środowiska w zakresie wynikającym z obowiązujących warunków technicznych. Monitorowanie powinno obejmować :



- prowadzenie bieżącej kontroli pracy urządzeń w celu przeciwdziałania ewentualnym zagrożeniom dla środowiska wynikającym z emisji zanieczyszczeń w trakcie normalnej eksploatacji instalacji i w warunkach odbiegających od normalnych,
- prowadzenie ewidencji w zakresie zużycia materiałów, surowców, paliw i energii w stopniu umożliwiającym kontrolę oddziaływania instalacji na środowisko,
- przygotowanie danych ewidencyjnych określających zakres korzystania ze środowiska oraz naliczanie ewentualnych opłat z tego tytułu
- w przypadku konieczności dotrzymania obowiązujących standardów emisyjnych, konieczne jest okresowe prowadzenie pomiarów kontrolnych w zakresie emisji zanieczyszczeń dla źródeł emisji zorganizowanej (częstotliwość i zakres tych pomiarów powinien być określony w odpowiednich decyzjach administracyjnych – jeżeli tylko zachodzi taka potrzeba).

13. TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCE Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY, JAKIE NAPOTKANO, OPRACOWUJĄC RAPORT.

W ocenie rodzaju, wielkości i zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko nie napotkano, większych trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy. Zastosowane techniki obliczeniowe oraz metodyki prognozowania nie odbiegają od stosowanych na innych obiektach. Przyjęte w prognozie założenia projektowe opierają się głównie na danych dostarczonych przez zleceniodawcę i projektanta.

14. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM INFORMACJI ZAWARTYCH W RAPORCIE.

Najbliższe zabudowania mieszkalne (wieś Zakupniki) znajdują się od strony północno-zachodniej granicy terenu przedsięwzięcia, w odległości powyżej 0,16 km od planowanej inwestycji (od najbliższych obiektów technologicznych na terenie przedsięwzięcia). Pozostałe budynki mieszkalne (Kolonia Rzędów) zlokalizowane są w odległości powyżej 0,33 km (w odległości powyżej 0,9 km, w kierunku zachodnim zlokalizowane są najbliższe budynki mieszkalne wsi Rzędów, a w odległości powyżej 0,55 km - najbliższe budynki mieszkalne wsi Grzybów).

W zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia nie występują obszary Natura 2000, dobra kultury poddane ustawowej ochronie, jak również inne obszary podlegające ochronie na podstawie przepisów: ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy - prawo wodne i ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym. Najbliższy obszar Natura 2000 (Kras Staszowski PLH260023 znajduje się w odległości 6,3 km, najbliższy rezerwat (Dziki Staw) - w odległości 6,9 km.

Inwestycja realizowana będzie w ramach Programu Inwestycyjno-Naukowego Rzędów, obejmującego rewitalizację terenu kopalni siarki w Rzędowie oraz okolicznych terenów poprzez budowę bioelektrowni w technologii ELECTRA®, zasilanej biogazem pochodzącym z kontraktowanej biomasy pochodzenia rolniczego lub innymi substratami organicznymi (w tym materiałami odpadowymi).

Wytwarzana w bioelektrowni energia elektryczna wykorzystywana będzie do zasilania pobliskiego zakładu Siarkopol w Grzybowie. Część energii przesyłana będzie do innych, lokalnych odbiorców.

Przewiduje się również zagospodarowanie, na terenie bioelektrowni substratu nawozowego uzyskanego z osadu pofermentacyjnego, jako surowca do produkcji nawozów organicznych.

Projektowana bioelektrownia pracować będzie w technologii ELECTRA®, która jest w tej chwili jednym z najnowocześniejszych rozwiązań w dziedzinie energetyki biogazowej oferowanym na rynku polskim.



Możliwe jest to dzięki istotnej poprawie efektów ekonomicznych bioelektrowni poprzez produkcję nie tylko energii elektrycznej ale i granulowanego substytutu nawozu organicznego, niskiej energochłonności instalacji i zdecydowanej bezkonfliktowości inwestycji ze środowiskiem.

Technologia powyższa pozwala na produkowanie energii elektrycznej z biomasy w oparciu o lokalne substraty pochodzenia rolniczego i inne substraty pochodzenia organicznego, umożliwia zagospodarowanie wyprodukowanego ciepła i powstającego osadu pofermentacyjnego do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego oraz powtórne wykorzystanie wody procesowej w obiegu zamkniętym (dzięki umieszczeniu w bioelektrowni mikroocyszczalni regenerującej wodę nadosadową). Bioelektrownia będzie obiektem całkowicie bezodpadowym i nie stanowiącym źródła emisji odorów (powstające w procesie technologicznym produkty uboczne – osady będą w całości wykorzystywane do produkcji granulowanego nawozu organicznego). Przewidywane jest również wykorzystanie do produkcji nawozu pulpy siarkowej, pochodzącej z odsiarczenia biogazu oraz koncentratu z oczyszczania retentatu w mikroocyszczalni (istnieje również możliwość uszlachetnienia nawozu dowolnym składnikiem i modyfikowania w ten sposób składu chemicznego nawozu w zależności od oczekiwań odbiorcy).

Cechą charakterystyczną tej technologii jest znaczne polepszenie zintensyfikowaniu poziomu wygazowania substratów poprzez odpowiednie przygotowanie wsadu (rozdrobienie osadu wprowadzanego do komory fermentacyjnej w procesie jego mikronizacji). Istnieje również możliwość kontroli w sposób ciągły (przy pomocy tomografii komputerowej) przebiegu fermentacji w procesie jednoetapowym (bez poprocesowego wygazowania). Możliwe jest dzięki temu znaczne skrócenie czasu fermentacji przez odpowiednie dozowanie i przygotowanie wsadu i zmniejszenie tym samym wymiarów komór fermentacyjnych.

Proces technologiczny produkcji energii elektrycznej realizowany będzie w następujących etapach: Dostarczony na teren bioelektrowni substrat będzie transportowany systemem podajników i pomp do zbiornika przygotowawczego, w którym nastąpi jego pełne rozdrobienie przez mikronizację oraz podgrzanie do odpowiedniej temperatury.

Bioelektrownia w Rzędowie, jako pierwsza spośród realizowanych w technologii ELECTRA wyposażona będzie w opatentowane urządzenia wpływające na jakość procesu wygazowania, takie jak: tomograficzny kontroler (umożliwiający monitorowanie, wizualizację i optymalizację procesu wymieszania substratu) oraz mikronizer (urządzenie umożliwiające rozbicie substratu na cząsteczki o wielkości kilkudziesięciu mikronów, z jednoczesnym rozerwaniem błon komórkowych).

Rozdrobiony w procesie mikronizacji substrat będzie pobierany ze zbiornika przygotowawczego i wprowadzany do komory fermentacyjnej, poprzez wymiennik spiralny, w którym nastąpi finalne podgrzanie substratu do temperatury, jaka aktualnie panuje w komorze fermentacyjnej.

Zakładany czas przetrzymywania substratu (wyzgazowania) w komorach fermentacyjnych wynosi, w zależności od rodzaju substratu 10 – 30 dni. W tym czasie zawartość komór fermentacyjnych będzie systematycznie mieszana i jako osad pofermentacyjny odbierana z komór fermentacyjnych do pomieszczenia, w którym powstający osad poddawany będzie obróbce mechanicznej.

Po przejściu przez wirówki lub prasy, osad pofermentacyjny będzie suszony, proszkowany, nawilżany do odpowiedniego poziomu i granulowany. W tym czasie może on zostać uszlachetniony dowolnym dodatkiem (np. siarką z procesu odsiarczania biogazu w bioelektrowni) i pakowany w worki.

W osobnym budynku na terenie bioelektrowni zainstalowana będzie nowoczesna linia przeznaczona do przerabiania osadu pofermentacyjnego na granulát nawozu organicznego.



Dla optymalnego formowania granulek powinna być zapewniona wilgotność surowca na poziomie ok. 12 %. Dlatego konieczne będzie pozbawienie surowca (osadu) nadmiaru wody, poprzez zagęszczenie w wirówkach i suszenie ciepłem odpadowym z bioelektrowni. Surowiec ten (wstępnie odwodniony i zagęszczony w wirówkach osad pofermentacyjny) będzie dostarczany do bębna suszarniczego, do którego przesyłane będzie również ciepło odpadowe z bioelektrowni.

Wysuszony do wymaganego poziomu wilgotności surowiec wprowadzany będzie do mieszalnika, w którym poddawany będzie działaniu pary wodnej (w celu nadania odpowiedniej plastyczności). Tak przygotowany surowiec wprowadzany będzie do komory sprężania granulatora i wyciskany mechanicznie przez otwory matrycy, w której tworzone będą granulki nawozu organicznego.

Po schłodzeniu i przesianiu, granulaty nawozowy kierowany będzie pakowany w worki i jako produkt handlowy przekazywany na bieżąco do magazynu wyrobów gotowych.

Woda z wirówek i pras będzie kierowana ponownie do zbiornika przygotowania wstępnego.

Pozostała część wody będzie oczyszczana w mikrooczyszczalni, pracującej w technologii odwróconej osmozy, skąd będzie przesyłana do zbiornika buforowego. W systemie uwalniania substratów przewidziano również wykorzystanie w procesie wody opadowej gromadzonej w zbiorniku buforowym, do którego doprowadzona ona będzie systemem rynien i rur spustowych.

Osad ściekowy (retentat) z mikrooczyszczalni kierowany będzie do linii produkującej nawóz.

Biogaz, powstały w procesie fermentacji i oczyszczony w instalacji odsiarczania przesyłany będzie do zbiorników magazynowych, skąd pobierany będzie do siłowni i używany jako ekologiczne paliwo do napędu agregatów kogeneracyjnych. Energia elektryczna, wytworzona w agregatach trafi do sieci energetycznej. Powstające w bioelektrowni ciepło wykorzystane będzie w całości do produkcji granulowanego nawozu organicznego.

Zastosowana do oczyszczania biogazu technologia BIOSUFLEX nie będzie źródłem emisji ścieków i zanieczyszczeń do powietrza. Przy odsiarczaniu tą metodą, koncentrat katalityczny reaguje z siarkowodorem i powstaje czysta siarka, która może stanowić poszukiwany produkt handlowy.

Instalacja wytwarzania i magazynowania biogazu zabezpieczona będzie 3-stopniowo, na wypadek zwiększonej ilości wyprodukowanego biogazu. I-szy stopień zabezpieczenia stanowi standardowo przyjęty w tego typu instalacjach zapas mocy agregatów kogeneracyjnych, wynoszący średnio ok. 10 – 15 %, w stosunku do planowanej produkcji biogazu. II-gi stopień zabezpieczenia stanowi pochodnia gazowa, uruchamiana będzie automatycznie w przypadku przekroczenia zadanego ciśnienia biogazu i eksploatowana do momentu, aż ciśnienie spadnie do ustalonego poziomu. Jako III-ci i ostateczny stopień zabezpieczenia przewidziano zawory upustowe, na wypadek, gdyby nie wystarczyły dwa pierwsze zabezpieczenia. W praktyce wystarczający będzie I i II stopień zabezpieczenia.

Opisana wyżej technologia ELECTRA® jest technologią innowacyjną, pozwalającą na zagospodarowanie i wykorzystanie do produkcji energii dowolnych odpadów i produktów organicznych.

Technologia jest bardzo pewna w działaniu, w pełni zautomatyzowana i monitorowana na każdym etapie. Proces wytwarzania energii z biogazu uzyskanego w komorach fermentacyjnych prowadzony będzie stabilnie i z zachowaniem wszystkich, obowiązujących wymogów ochrony środowiska.

Efektywność pracy bioelektrowni uzależniona będzie w dużym stopniu od sukcesywnego dostarczania substratów i podawania ich do przerobu zgodnie z wcześniej przygotowaną recepturą.

Dlatego konieczne będzie stworzenie odpowiedniej bazy substratów, możliwie jak najbliżej bioelektrowni, co daje gwarancję bezproblemowej dostawy biomasy do komór fermentacyjnych.

Transport surowca na teren zakładu będzie się odbywał zgodnie z obowiązującymi dla tego produktu przepisami transportowymi.



Technologia ELECTRA® jest bardzo elastyczna pod względem doboru substratów i umożliwia stosowanie substratów organicznych z różnych źródeł dostaw.

Przewidywana, dobową ilość substratów wyniesie łącznie (wg bilansu) ok. 597 Mg/d (w ilości tej mieszczą się takie substraty roślinne, jak: kiszonka z traw - 112 t/d, kiszonka z topinamburu - 152 t/d, kiszonka z igniscum - 116 t/d, kiszonka z kukurydzy - 35 t/d, kiszonka z perzu - 82 t/d oraz odpady gastronomiczne i przeterminowana żywność – 100 t/d).

Łączna ilość biogazu wyniesie (wg szacunkowych prognoz) 4.772,49 m³/h (41,807 mln m³/rok).

Łączna ilość nawozu wyprodukowana w bioelektrowni wyniesie 69 Mg/d w tym 3,45 Mg nawozu siarczanowego. Roczna produkcja nawozów wyniesie 25.185 Mg/rok (w tym: 23.925,75 Mg nawozu bazowego i 1.259,25 Mg nawozu siarczanowego).

Wymagana, maksymalna moc elektryczna bioelektrowni wyniesie ok. 10 MWel.

Szacunkowe zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne (urządzenia technologiczne bioelektrowni + linia do wytwarzania nawozów granulowanych) wynosi ok. 5 %, czyli ok. 0,5 MW.

W trakcie pracy agregatów kogeneracyjnych powstanie również nadwyżka energii w postaci ciepła, które w całości wykorzystywane może być do produkcji nawozów (wg założeń przyjętych w WZTE).

Zakładana moc cieplna bioelektrowni wyniesie do 10 MW (wykorzystywana w całości do produkcji nawozów granulowanych).

Roczny bilans energetyczny kształtuje się następująco: wytworzona energia elektryczna – ok. 63,1 GWel/rok (potrzeby własne – ok. 3,2 GWel/rok), wytworzona energia cieplna – ok. 65,7 MW/rok.

Dla zapewnienia wymaganej mocy elektrycznej bioelektrowni oraz zachowania ciągłości dostaw energii elektrycznej - w budynku siłowni zainstalowanych będzie łącznie 6 agregatów kogeneracyjnych typu TEDOM Quanto D2000 o znamionowej mocy elektrycznej 2 MW każdy (ze względu na wymogi akustyczne na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej, przewidywane jest zastosowanie agregatów w obudowie wyciszonej). Dobrana ilość agregatów wynika z konieczności zapewnienia bezawaryjnej pracy bioelektrowni (dzięki pracy agregatów z obciążeniem ok. 75 % swojej mocy nominalnej) oraz możliwości dostosowania w ten sposób pracy agregatów do zmiennych parametrów biogazu. Zastosowane agregaty charakteryzują się: wysoką elastycznością silnika (umożliwiająca bezawaryjną pracę przy różnej zawartości metanu i składu chemicznego biogazu), niskim poziomem zużycia biogazu w stosunku do wytwarzanej mocy elektrycznej, odpornością na wahania ciśnienia biogazu, możliwością stosowania krajowych zamienników materiałów i akcesoriów eksploatacyjnych, wysokim stopniem wyciszenia agregatu montowanego fabrycznie oraz długim okresem eksploatacyjnym do pierwszego remontu kapitalnego.

Teren pod budowę bioelektrowni zlokalizowany jest w miejscu uwzględniającym wszystkie istotne dla jej poprawnego funkcjonowania czynniki, takie jak: gwarancja ciągłości dostaw substratów, techniczna możliwość odbioru wyprodukowanej energii oraz możliwość wykopania własnej studni (ujęcia wody podziemnej - w celu uniezależnienia się od zewnętrznych dostaw wody) oraz odprowadzenia ewentualnej nadprodukcji wody do cieku powierzchniowego (po oczyszczeniu w mikrooczyszczalni do wymaganych parametrów). Zakłada się, że na etapie rozruch instalacji, źródłem wody w procesach fermentacji i produkcji nawozu będzie woda wodociągowa, z własnego ujęcia podziemnego lub odciek (filtrat) po oczyszczeniu w stacji uzdatniania. Docelowo, podstawowym źródłem wody w procesie technologicznym będzie tylko oczyszczony odciek (filtrat).

Nadmiar recykulowanej wody może być również wykorzystany do celów socjalno-bytowych, mycia i czyszczenia urządzeń produkcyjnych oraz do celów porządkowych i celów przeciwpożarowych.



Przewiduje się, że woda wykorzystywana w cyklu zamkniętym może generować tylko niewielki, ewentualny dobowy zrzuć niewykorzystanych powtórnie wód do odbiornika (wg wstępnych szacunków na poziomie ok. 2,5 % w stosunku do ilości wody obiegowej).

Zastosowanie nowoczesnej technologii, nieuciążliwej dla środowiska nie spowoduje w trakcie eksploatacji przedsięwzięcia pogorszenia stanu, któregośkolwiek z elementów środowiska.

Analiza przeprowadzona w raporcie wykazała, że przedsięwzięcie nie będzie stanowiło niebezpiecznej uciążliwości dla środowiska w zakresie emisji zanieczyszczeń atmosferycznych, hałasu, ścieków i odpadów i innych komponentów środowiska. Ze względu na zachowanie obowiązujących norm dopuszczalnych nie przewiduje się dodatkowych działań mających na celu ograniczenie wielkości tej emisji.

Planowany układ obiektów technologicznych i pomocniczych na terenie bioelektrowni uwzględnia wymogi krajobrazowe tego terenu poprzez starannie zaplanowany układ zieleni średniej i wysokiej oraz wkomponowanie w teren dwóch lub trzech stawów. Przewiduje się, że na obrzeżach inwestycji zostanie posadzona (w miarę możliwości) zieleń izolacyjna (niska i średnia) oraz okalające drzewa.

Na terenie bioelektrowni przewiduje się wykonanie małej architektury upiększającej całą inwestycję w postaci ścieżek, ławek, małych klombów, kwietników, grupowych krzewów itp.

Uwzględniając powyższe działania, zakłada się, że nie powinno nastąpić naruszenie, w sposób negatywny żadnego z istniejących zasobów środowiska.

W trakcie realizacji inwestycji może wystąpić tylko okresowa i niewielka emisja pyłu do powietrza i hałasu w trakcie pracy maszyn wykonujących roboty ziemne, jak również emisja pochodząca z silników maszyn budowlanych i środków transportu. Emisja taka będzie miała charakter krótkotrwały, przejściowy oraz ograniczony tylko do terenu inwestycji (nie spowoduje ona przekroczenia norm dopuszczalnych na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej).

Proces technologiczny w bioelektrowni ELECTRA® jest w całości hermetyczny i będzie przebiegał w warunkach zgodnych z zalecanymi normami określającymi dopuszczalny poziom zanieczyszczeń zapachowych i hałasu. Cały proces będzie skomputeryzowany i kontrolowany 24 h/dobę, co znacznie ograniczy możliwość przypadkowego i negatywnego oddziaływania na środowisko.

Z uwagi na fakt, że prowadzone będzie katalityczne oczyszczanie biogazu metodą mokrą (w wyniku którego nastąpi redukcja H_2S o ok. 92 % oraz całkowita redukcja pyłów) uzyskiwany będzie czysty biogaz, który będzie wykorzystywany jako paliwo ekologiczne do spalania i wytwarzania w sposób nieobciążający środowiska energii elektrycznej w agregatach kogeneracyjnych (emitowane do powietrza ilości zanieczyszczeń nie przekroczą również dopuszczalnych standardów emisyjnych).

Transport substratów pomiędzy poszczególnymi obiektami bioelektrowni (budynkiem mikronizera i zbiornikiem przygotowania zasadniczego, a komorą fermentacyjną) będzie się odbywał podziemnymi rurociągami oraz szczelnym transportem naziemnym. Wszystkie obiekty kubaturowe (wymienione wcześniej zbiorniki oraz zbiorniki biogazu, przygotowania zasadniczego i komory fermentacyjne) będą również obiektami szczelnie zamkniętymi.

Budynek, w którym odbywać się będzie produkcja nawozu będzie miał zamontowaną instalację do wytwarzania mikropodciśnienia w celu zabezpieczenia przed emisją odorów. Miejsca zagrożone ewentualną emisją zanieczyszczeń zapachowych wyposażone będą w biologiczne filtry antyodorowe, których wsady filtracyjne będą wymieniane co pół roku (zanieczyszczone wsady mogą być utylizowane w komorach fermentacyjnych).

Składowanie substratów (kiszzonek) będzie prowadzone w sposób umożliwiający maksymalne zabezpieczenie surowca przed dostępem powietrza (poprzez izolację plandekami). Część substratów będzie dowożona przez rolników jako gotowa kiszzonka lub zakiszana w rękawach foliowych.



Z analizy procesu technologicznego produkcji nawozów wynika, że może wystąpić tylko teoretycznie niewielka pyłu z surowców sypkich tylko o charakterze niezorganizowanym i przypadkowym, o zasięgu ograniczonym do wnętrza hali produkcyjnej. Zgodnie z opinią producentów urządzeń – w trakcie prawidłowej eksploatacji instalacji do produkcji nawozów nie powinna jednak wystąpić znacząca emisja zanieczyszczeń do atmosfery z tego tytułu.

Rozładunek i wszelki transport surowców sypkich będzie prowadzony w szczelnych hermetycznych urządzeniach, w zamkniętym budynku produkcyjnym. Ze względu na charakter surowców, potencjalna emisja, nawet jeżeli wystąpi w tego typu operacjach może doprowadzić do zanieczyszczenia miejscowego maksymalnie w promieniu kilku metrów (wewnątrz budynku produkcyjnego).

W trakcie realizacji planowanej inwestycji może wystąpić na terenie bioelektrowni emisja hałasu związana z pracami prowadzonymi na placu budowy oraz ruchem pojazdów (środków transportu i maszyn roboczych). Na poziom emisji tego hałasu będzie miał wpływ czas przeznaczony na prowadzenie niezbędnych robót budowlano-montażowych oraz równocześnieść pracy wykorzystywanych w tym samym czasie maszyn i urządzeń. Potencjalnymi emitarami hałasu w trakcie budowy będą: samochody ciężarowe do wywozu ziemi i przywozu betonu, samochody dostawcze z materiałami budowlanymi, koparki, spycharki, generatory prądu, sprężarki, szlifierki, elektronarzędzia itp.

W trakcie realizacji inwestycji na jej teren będzie przyjeżdżało średnio około 20 samochodów ciężarowych dziennie i tyle samo pojazdów osobowych (od 1 do 3 pojazdów w ciągu godziny, w zależności od pory dnia). Wielkość taka nie będzie miała praktycznie wpływu na aktualną częstotliwość ruchu pojazdów na okolicznych drogach dojazdowych prowadzących na teren bioelektrowni (stanowic ona będzie ułamek procenta aktualnej częstotliwości szacowanej na ok. 200 – 300 poj./h).

Jednocześnie, ze względu na niewielką powierzchnię terenu budowy w stosunku do powierzchni działek inwestycyjnych oraz bezpieczną odległość od najbliższej zabudowy mieszkalnej (> 0,16 km) – zakłada się, że emisja hałasu w trakcie budowy (w tym emisja hałasu ze środków transportu i maszyn roboczych) nawet jeżeli wystąpi, może być odczuwalna tylko dla ludzi pracujących bezpośrednio na budowie.

W przypadku najbliższych obszarów chronionych akustycznie (zabudowa mieszkalna) emitowany w sposób okresowy hałas nie będzie więc uciążliwy dla środowiska i nie spowoduje wzrostu istniejącego poziomu tła akustycznego na granicy tych obszarów (analiza wykazała, że maksymalny poziom hałasu na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej wyniesie 34,9 dB, czyli poniżej normy dopuszczalnej obowiązującej w godzinach nocnych).

Nie wystąpi również uciążliwość dla środowiska związana z emisją ścieków z terenu zakładu.

Woda dostarczana będzie z własnego ujęcia i jest to warunek konieczny, ponieważ uniezależnienie się od zewnętrznych dostaw wody jest jednym z ważnych elementów bezpiecznego funkcjonowania bioelektrowni. W przypadku wody zużywanej do celów produkcyjnych, przewiduje się jednak recyrkulację roztworu do procesów technologicznych w bioelektrowni, po przeprowadzeniu dodatkowej filtracji w instalacji odwróconej osmozy, co pozwoli na bezściekową produkcję. Nadmiar recyrkulowanej wody będzie wykorzystany do celów socjalno-bytowych, mycia i czyszczenia urządzeń produkcyjnych oraz do celów porządkowych i przeciwpożarowych. Tylko jako wariant ostateczny przyjęto odprowadzanie nadmiaru wód (po ich oczyszczeniu) do cieku powierzchniowego.

Mikrooczyszczalnia skonstruowana będzie na bazie technologii odwróconej osmozy, co pozwala na uzyskanie odcieku o klasie jakości nie gorszej niż II/I (stan dobry lub bardzo dobry wg klasyfikacji przyjętej w Ramowej Dyrektywie Wodnej).



Planowana gospodarka wodno-ściekowa, prowadzona na terenie projektowanej inwestycji w Rzędowie nie będzie więc stanowiła w przyszłości przeszkody w osiągnięciu celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły i nie będzie miała negatywnego wpływu na te plany.

Projektowane przedsięwzięcie nie będzie również stanowiło niebezpiecznej uciążliwości dla środowiska z punktu widzenia prowadzonej gospodarki odpadowej. Zastosowane w projektowanej instalacji nowoczesne technologie bezodpadowe nie przewidują emisji odpadów bezpośrednio związanych z pracą instalacji oraz gromadzenia, jako odpad na terenie bioelektrowni przefermentowanej biomasy (osadu), który będzie transportowany na bieżąco z komór fermentacyjnych do budynku produkcji nawozów i tam przerabiany bezodpadowo na zgranulowany nawóz organiczny.

Na etapie funkcjonowania przedsięwzięcia mogą być jedynie wytwarzane takie odpady jak opakowania z tworzyw sztucznych (15 01 02) – w ilości ok. 5 Mg/rok, opakowania z metali (15 01 04) – w ilości ok. 1 Mg/rok, zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13 (16 02 14) – chodzi o zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne – w ilości ok. 0,1 Mg/rok oraz niesegregowane odpady podobne do komunalnych (20 03 01), nie podlegające ewidencji (w ilości wynikającej tylko z wielkości zatrudnienia). Ilości powyższe będą weryfikowane na etapie eksploatacji instalacji. Nie przewiduje się powstawania odpadów niebezpiecznych w rozumieniu technologicznym, natomiast wszelkie zużyte materiały eksploatacyjne min. świetłówki, tonery etc. będą odbierane do unieszkodliwiania przez wyspecjalizowane firmy, na podstawie wcześniej zawartych umów na dostawę nowych materiałów i odbiór już zużytych do unieszkodliwiania (bioelektrownia jako podmiot gospodarczy nie będzie bezpośrednim wytwórcą tych odpadów). Firmy wykonujące usługi na rzecz inwestora będą odpowiedzialne za utrzymanie porządku i usuwanie wszelkich odpadów w swoim zakresie oraz w trakcie wykonywanych prac na etapie realizacji i eksploatacji, na podstawie zawartych umów podstawowych, serwisowych i poserwisowych.

W założeniach projektowych bioelektrowni w Rzędowie przewidziano zastosowanie najbardziej efektywnych i nowoczesnych rozwiązań technicznych z punktu widzenia niezawodności instalacji, bezpieczeństwa eksploatacji i jak najmniejszego oddziaływania na środowisko.

Przyjęto jako nadrzędną zasadę odwadniania osadu pofermentacyjnego i produkowania z niego granulowanego substytutu nawozu organicznego. W produkcji tej wykorzystuje się zarówno siarkę otrzymywaną przy odsiarczaniu biogazu jak i koncentrat retentatu, otrzymywany w mikrooczyszczalni. Mikrooczyszczalnia pracuje w technologii odwróconej osmozy i jest wykorzystywana przy oczyszczaniu awaryjnego zrzutu części wody nadosadowej (przy zagrożeniu przekroczenia dopuszczalnego progu azotowego w komorze fermentacyjnej). Projektowana bioelektrownia jest również jedyną instalacją, gdzie w komorach fermentacyjnych stosuje się mieszadło szczelinowe, dzięki któremu nie tylko „dokładniej” wygazowuje się substraty, ale również bezproblemowo usuwa się z komory fermentacyjnej mineralną zastoinę przydenną. Do projektu bioelektrowni wprowadzono również inne nowatorskie rozwiązania, stanowiące innowacje w skali światowej. Są to urządzenia do mikronizacji substratu przygotowywanego do wprowadzenia do komory fermentacyjnej oraz metoda tomograficznego monitorowania, wizualizacji i optymalizacji procesu mieszania wielofazowego w komorze fermentacyjnej.

W zakresie spełnienia wymagań środowiskowych, przeprowadzone zostały w raporcie wstępne analizy środowiskowe i symulacje oddziaływania inwestycji w warunkach normalnej eksploatacji i w sytuacjach odbiegających od normy. Na podstawie tych analiz stwierdzono, że planowana inwestycja – przy zastosowaniu wcześniej opisanej bezodpadowej technologii przetwarzania substratów rolniczych, nie będzie uciążliwa dla środowiska i mieszkańców okolicznych miejscowości.



15. ŹRÓDŁA INFORMACJI STANOWIĄCE PODSTAWĘ DO SPORZĄDZENIA RAPORTU.

15.1. Materiały źródłowe.

1. Wstępne założenia techniczno-ekonomiczne, Bioelektrownia Rzędów, Program Inwestycyjno-Naukowy Rzędów, TERMO-KLIMA MK
2. Dane technologiczne i materiały podkładowe otrzymane od zleceniodawcy
3. Informacje uzyskane w trakcie wizji lokalnej na terenie przedsięwzięcia
4. Dokumenty wnioskodawcy – NIP, REGON, KRS
5. Opinia geotechniczna opracowana przez mgr inż. Konrada Sobola
6. Program Ochrony Środowiska dla gminy Tuczępy
7. Mapy terenu i plany zagospodarowania terenu pod planowane przedsięwzięcie
8. Informacja Ministerstwa Środowiska na temat najbliższych obszarów Natura 2000
9. Mapy ewidencji gruntów oraz informacja gminy na temat działek ewidencyjnych
10. Informacje dotyczące planu zagospodarowania przestrzennego
11. Raporty o stanie środowiska w województwie świętokrzyskim
12. Atlas klimatu Polski - IMGW Warszawa 2005
13. Katalog danych meteorologicznych - IMGW Warszawa
14. W. Mizerski „Geologia Polski dla geografów”, PWN Warszawa 2002
15. Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku – Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 (instrukcja 338/2008)
16. Metody prognozowania hałasu emitowanego z obszarów dużych źródeł powierzchniowych MGPIB Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991 (instrukcja 311)
17. Materiały dostępne w internecie.

15.2. Wybrane akty prawne.

1. Ustawa z dn. 27-04-2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. nr 62, poz. 627 z późn. zm.
2. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 21).
3. Ustawa z dnia 9 stycznia 2009 r. o zmianie ustawy o substancjach i preparatach chemicznych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2009 nr 20 poz. 106).
4. Ustawa z dn. 03-10-2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 20-04-2004 o substancjach zubożających warstwę ozonową (Dz.U. nr 121 poz. 1263).
6. Ustawa z dnia 16-04-2004 o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880).
7. Ustawa z dnia 27-03-2003 o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. nr 80 poz. 717).
8. Ustawa z dn. 18-07-2001 - Prawo wodne (Dz.U. nr 115, poz. 1229 z późn. zm.).
9. Ustawa z dnia 27 lutego 2003 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2003 nr 52 poz. 452).
10. Ustawa z dn. 13-09-1996 o utrzymaniu porządku i czystości w gminach (Dz.U. nr 132, poz. 622 z późn. zm.).



11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 0 poz. 1031).
12. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9-11-2010 w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 257 poz. 2573).
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87) wraz z załącznikami.
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2009 r. w sprawie sposobu przedkładania marszałkowi województwa informacji o występowaniu substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1033).
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18-06-2009 w sprawie wzorów wykazów zawierających informacje i dane o zakresie korzystania ze środowiska oraz o wysokości należnych opłat (Dz.U. nr 97 poz. 816).
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz.U. 2008 nr 206 poz. 1291).
17. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826 z późn. zm.).
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 listopada 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ustalania wartości hałasu L(DWN) (Dz.U. 2007 nr 210 poz. 1535).
19. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2007 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu L(DWN) (Dz.U. 2007 nr 106 poz. 729).
20. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 05-04-2006 w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2006 nr 63 poz. 445).
21. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15-02-2006 zmieniające rozporządzenie w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz.U. nr 32 poz. 223).
22. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21-12-2005 w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz.U. nr 263 poz. 2202).
23. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dn. 05-08-2005 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz.U. nr 157, poz. 1318).
24. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29-11-2002 w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. nr 217, poz. 1833).
25. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 26-09-2002 w sprawie określenia urządzeń, w których mogły być wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz.U. nr 173, poz. 1416).
26. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 26-07-2002 w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości (Dz.U. nr 122, poz. 1055).
27. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 24-06-2002 w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wy-



korzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz.U. nr 96, poz. 860).

28. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jaki powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690).
29. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 09-04-2002 w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz.U. nr 58, poz. 535).
30. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27-09-2001 w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. nr 112, poz. 1206).
31. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 14-08-2001 w sprawie określenia rodzajów siedlisk przyrodniczych podlegających ochronie (Dz.U. Nr 92, Poz.1029).

16. ZAŁĄCZNIKI.

1. Orientacja 1:25000
2. Plan sytuacyjny 1:10000
3. Plan zagospodarowania terenu przedsięwzięcia
4. Lokalizacja analizowanej zabudowy mieszkalnej 1:10000
5. Mapa ewidencyjna z zaznaczeniem granic terenu i zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia
6. Tlenki azotu – stężenia maksymalne
7. Tlenki azotu – stężenia średnie
8. Dwutlenek siarki – stężenia maksymalne
9. Dwutlenek siarki – stężenia średnie
10. Izolinie poziomu hałasu
11. Najbliższy obszar Natura 2000.
12. Opinia Wójta Gminy Tuczępy w sprawie wstępnych konsultacji społecznych.

